

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-015947

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

G06T 1/00  
G01B 11/00  
G01B 11/02  
G06T 7/00  
H04N 1/387  
H04N 1/409

(21)Application number : 09-163890

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 20.06.1997

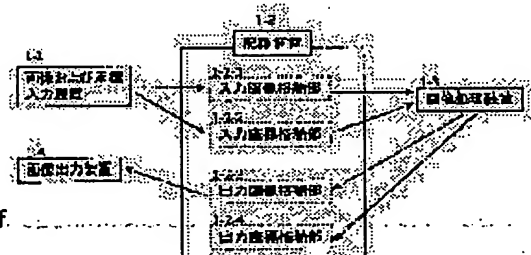
(72)Inventor : FUNAYAMA RYUSHI  
TAKEZAWA SO  
KONYA MINEHIRO  
TOYA MITSUHIRO

## (54) IMAGE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cut the object so that it can be arranged in a well-balanced way by deciding an image area to be cut off from an image area of a specified object and cutting off the decided image area.

**SOLUTION:** An image that becomes an object of processing and a coordinate that is necessary for processing are inputted by an image and coordinate input device 1-1. An image acquired here is stored in an input image storing part 1-2-1 in a storage device 1-2. An inputted coordinate is stored in an input coordinate storing part 1-2-2. A user roughly specifies the area of an object. Colors of pixels that are included in the specified area are stored and are set as an initial area of the specified area. In such cases, the area of an acquired object area is represented as the number of pixels included in the area, and a rectangle that makes the center of gravity of the object area a center is calculated so that the object area may be a specific ratio that is preliminarily set. A part of an image can be cut off from the original image based on the coordinate of the rectangle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3436473

[Date of registration]

06.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The field of arbitration specified as an assignment means to specify the field of the arbitration in an image, or the location of arbitration, or the location of arbitration, Or a specific means to pinpoint the field of arbitration or the location of arbitration thru/or the image field of the body which exists around it from the pixel information on the circumference of it, The image processing system characterized by having a cutoff field decision means to determine the image field which should be cut off and carried out from the image field of the specified body, and the image cutoff means which cuts off the determined image field.

[Claim 2] The aforementioned cutoff field decision means is an image processing system according to claim 1 characterized by having a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out to the magnitude which was able to be defined beforehand.

[Claim 3] An analysis means to analyze the field of arbitration specified as an assignment means to specify the field of the arbitration in an image, or the location of arbitration or the location of arbitration thru/or color distribution of the circumference of it, A condition accommodation means to adjust the conditions for specifying the face image which exists in an image based on an analysis result, A face image specification means to pinpoint the face image field which exists on the specified field of arbitration or the location of arbitration thru/or the outskirts of it based on the adjusted conditions, The image processing system characterized by having a cutoff field decision means to determine the image field which should be cut off and carried out from the pinpointed face image field, and the image cutoff means which cuts off the determined image field.

[Claim 4] The aforementioned cutoff field decision means is an image processing system according to claim 3 characterized by having a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out on the basis of the field of arbitration specified by said assignment means, or the location of arbitration.

[Claim 5] A means for said face image specification means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the perpendicular direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of total of the differential value of the perpendicular direction of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, The image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the medial axis of a face, from the configuration of the generated histogram.

[Claim 6] A means for said face image specification means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, The image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of a nose, from the configuration of the generated histogram.

[Claim 7] A means for said face image specification means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the

brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, The image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of an eye, from the configuration of the generated histogram.

[Claim 8] A means for said face image specification means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, The image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of opening, from the configuration of the generated histogram.

[Claim 9] Said face image specification means is claim 7 characterized by having a means by which ask for the mid gear between the vertical position of the eye detected from the configuration of said histogram, and the vertical position of opening, and the mid gear concerned detects the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 8.

[Claim 10] The aforementioned cutoff field decision means is claim 3 characterized by having a means to adjust the location of the image field which should be cut off and carried out based on said face image field, the medial axis of said face, the vertical position of said nose, the vertical position of said eye, the vertical position of said opening, and the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 5 to 9.

[Claim 11] The aforementioned cutoff field decision means is claim 3 characterized by having a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out based on said face image field, the medial axis of said face, the vertical position of said nose, the vertical position of said eye, the vertical position of said opening, and the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 5 to 9.

[Claim 12] The aforementioned cutoff field decision means is an image processing system according to claim 1 to 11 characterized by having the image amendment means which amends the image of some image fields of the determined whole image field or the determined image field.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The computer by which this invention performs an image processing, a word processor, a pocket mold information tool, It is a thing about the image processing system used for information processors, such as a copy machine, scanner equipment, and FAX. What a user can specify the coordinate of the arbitration on the image concerned as using coordinate input units, such as a mouse, and a pen, a tablet, especially, Or carry out photo electric conversion of what has coordinate assignment using ink which is different in the image beforehand printed by paper etc., and it sets to the

image processing system made in that of inputting the coordinate specified as the image concerned. It is related with the image processing system which can cut off and carry out the body in an image in the magnitude and the location of arbitration.

[0002]

[Description of the Prior Art] When cutting down conventionally the image containing the body made into the purpose, or a face, if it is a photograph, will cut off in the target magnitude by scissors, a cutter, etc., or Moreover, in the case of the image electronically changed with a CCD camera or scanner equipment Two coordinates were specified using coordinate input units, such as a mouse, by the software for performing an image processing, and the rectangle which made the two points the diagonal line is specified as a field [claims 1 and 10]. (for example, image-processing software PhotoShop of an Adobe company etc.)

[0003] Moreover, conventionally, after cutting off an image as the body made into the purpose is arranged with sufficient balance since the image containing the target body is outputted as an image of specific size, it is expanding/reducing and, in the case of the photograph, it is performed in required size using the copy machine etc. In the case of an electronic image, it is easy to change magnitude into the target size, but the activity of cutting off the image with which the body has been first arranged with sufficient balance is performed [claim 2].

[0004] Moreover, it is a face texture (here, the part except the hair of a face is pointed out.) conventionally. the following — being the same — in order to extract the field to express from an image, smearing away the field which human being judged to be a face texture by viewing of an operator is performed. Moreover, in the case of the electronic image, the specification methods (image-processing software PhotoShop of the above and an Adobe company etc.) of a field which the color of the pixel specified with coordinate input units, such as a mouse, and the similar color are merged, and is made into one field are performed. Moreover, analyze color distribution of human being's face texture beforehand, and the probability density function is set up. It asks for the probability density by making a RGB value, a HSV value, etc. of an input pixel into an argument. There is also the technique of making a pixel with beyond a fixed probability a face texture field [claim 3]. (Funayama, Yokoya, Iwasa, Takemura, "coordination of the model of two or more dynamic networks and application to the face components extract", an Institute of Electronics, Information and Communication Engineers technical report, PRU 95-179, pp.15-22, 1995.)

[0005] Moreover, the approach by viewing of an operator was common for asking for a rectangle including the field showing the face texture in an image conventionally [claim 4].

[0006] Moreover, there is an approach it is supposed that the approach of detecting the medial axis of a face has a conventionally common approach by viewing of an operator, typical technique extracts the beige part of a face as a field, projects the field, a histogram is obtained, the endpoint of right and left of a face is decided from there, and the center is the medial axis of a face [claim 5]. (JP,7-181012,A)

[0007] Conventionally moreover, the method of detecting the vertical position of the nose of a face, the vertical position of an eye, and the vertical position of opening The approach by viewing of an operator is common. Typical technique The image template of a nose There is technique made to match with an input image (). [ R.] Brunelli and T.Poggio and \*Face Recognition: Features versus Templates\* and IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993. Moreover, the technique detected by projecting a shade image and an edge image and investigating the crest and trough of a histogram is also proposed [claims 6-8]. (the above-mentioned R.Brunelli and T.Poggio, \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993.)

[0008] Moreover, there is an approach it is supposed that the approach of detecting the width of face of a face has a conventionally common approach by viewing of an operator, typical technique extracts the beige part of a face as a field, projects the field, a histogram is obtained, the endpoint of right and left of a face is decided from there, and the distance of the both-ends point is the width of face of a face

[claim 9]. (JP,7-181012,A)

[0009] Moreover, conventionally, after cutting off an image as the face which he wears the purpose as mentioned above is arranged with sufficient balance since the image containing the target face is outputted as an image of specific size, a copy machine etc. is used, and it is expanding/reducing at required size. Moreover, in the case of an electronic image, it is easy to change magnitude into the target size, but the activity of cutting off the image with which the face has been first arranged with sufficient balance is required. Moreover, it is made for the face size in an image to turn into suitable size beforehand by adjustment of a user, the frame on a screen is moved so that a face may be contained by viewing of a user in the center, and JP,64-82854,A is proposed as what outputs the image which exists within the limit [claim 11].

[0010] Moreover, in order to raise the visibility of the person face in a photograph or an image conventionally, in the case of the photograph, the light exposure for baking is adjust at the time of a print, and when an image is electronic, there is software which can perform contrast, a color tone, adjustment and edge enhancement of brightness, shading off processing, etc. [claim 12]. (image processing software PhotoShop of the above and an Adobe company etc.)

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to cut off to the target magnitude \*\* by scissors, a cutter, etc. if it is a photograph when cutting down the image which contains a body and a face like before, Actually working using scissors, a cutter, etc. is very time and effort. Skill is required for cutting a target body and a target face in the image arranged with sufficient balance. The software for performing the image processing of the image electronically changed using the thing and scanner equipment which were acquired by the CCD camera Usually, the rectangle which made the two points the diagonal line by specifying two coordinates will be specified as a field using coordinate input units, such as a mouse. (For example, the image-processing software PhotoShop of an Adobe company) etc., Require skill for cutting a target body and a target face in the image arranged with sufficient balance, and Moreover, when cutting off the image which has arranged the body and face with sufficient balance in the center when a target body and a target face exist in the edge of a screen, after cutting off, actuation in which a location was changed so that the body may come in the center further was demanded [claims 1 and 10].

[0012] Moreover, after cutting off an image as the body made into the purpose as mentioned above is arranged with sufficient balance since the image which contains the target body like before is outputted as an image of specific size, although it will perform using a copy machine etc. what is expanded / reduced in required size In order for the size of the cut-off image to change with cases and to obtain the image of the target size, must calculate the rate of expansion/contraction and, in the case of a troublesome and electronic image, it is easy to change magnitude into the target size, but As stated above, the activity of cutting off the image with which the body has been first arranged with sufficient balance is needed, and, at a time, an activity cannot be managed [claim 2].

[0013] Moreover, the activity of smearing away the field which human being judged to be a face texture by viewing of an operator in order to extract the field which expresses a face texture like before from an image It carries out. an image — a photograph — be — an electronic thing — be — it is very troublesome — In addition to this, an activity to be warned fine distinguishes the boundary line of a part, by different color with correctly with a face texture field. Moreover, the specification method of a field which the color of the pixel specified with coordinate input units, such as a mouse, and the similar color are merged in the case of an electronic image, and is made into one field (the above) By the image-processing software PhotoShop of an Adobe company Since the color of the skin of a face differs from the color of a lip and an eye, in order to extract the whole face texture, it is necessary to unify that activity how many times, and even if it is the same face texture under the effect of shading etc., for a certain reason, that from which the color differs greatly needs to unify two or more activities similarly by the location. Moreover, analyze color distribution of human being's face texture beforehand, and the

probability density function is set up. It asks for the probability density by making a RGB value, a HSV value, etc. of an input pixel into an argument. The technique (Funayama, Yokoya, Iwasa, Takemura, "coordination of the model of two or more dynamic networks and application to the face components extract", an Institute of Electronics, Information and Communication Engineers technical report, PRU 95-179, pp.15-22, 1995.) of making a pixel with beyond a fixed probability a face texture field When the colors of the skin differ by the image from which brightness differs extremely by the difference among photography conditions, or different race, it may be unable to extract well [claim 3].

[0014] Moreover, in order to have asked for the rectangle including the field which expresses the face texture in an image to the conventional business, the approach by viewing of an operator was common. an image — a photograph — be — an electronic thing — be — [claim 4] which is an activity with troublesome it.

[0015] Although the medial axis of a face is detected like before, moreover, the approach by viewing of an operator Extract the beige part of a face as a field, project the field, and a histogram is obtained. The approach (JP,7-181012,A) it is supposed that the endpoint of right and left of a face is decided from there, and the center is the medial axis of a face Although it is satisfactory when the face has turned to the transverse plane completely, when having turned to width somewhat, the medial axis obtained here will not be a medial axis of a right face [claim 5].

[0016] moreover Like before, the image template of a nose Technique made to match with an input image () [ R.Brunelli ] and T.Poggio and \*Face Recognition: Features versus Templates\* and IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, and 1993. When it is desirable for the size of the nose which it is going to extract to be known and it is not known Since the template of various sizes must be matched to an input image, Great computation time is required. By projecting a shade image and an edge image and investigating the crest and trough of a histogram Technique to detect (this R.Brunelli) and T.Poggio and \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, and 1993. When whether a face texture field is known or a background is known do not have a prerequisite, it causes an incorrect extract [claims 6-8].

[0017] Moreover, extract the beige part of a face as a field like before, project the field, and a histogram is obtained. The approach (JP,7-181012,A) it is supposed that the endpoint of right and left of a face is decided from there, and the distance of the both-ends point is the width of face of a face The face field needs to be first extracted correctly based on color information, when the same color as a face texture is in a background region, it is judged to the part which originally is not a face texture field that it is a face texture, or there is risk of it being judged that parts which are originally face textures, such as a part which is the shadow of a face texture field conversely, are not so. Moreover, by the face which the face width detected by the case where the lug is reflected in the image, and the case where that is not right might be different, and inclined, it is possible that width of face comes out more greatly than original [claim 9].

[0018] Moreover, after cutting off an image as the face which he wears the purpose like before is arranged with sufficient balance, what is expanded / reduced will perform it in required size using a copy machine etc., but in order to change with cases and to obtain the image of the target size, the size of the cut-off image must calculate the rate of expansion/contraction, and is troublesome. In the case of an electronic image, it is easy to change magnitude into the target size, but The activity of cutting off the image with which the face has been first arranged with sufficient balance as stated above is needed. The approach (JP,64-82854,A) which an activity cannot be managed at a time and automated to some extent It is made for the face size in an image to turn into suitable size beforehand by adjustment of a user. The frame on a screen is moved so that a face may be contained by viewing of a user in the center. It is made for the face size in an image to turn into suitable size beforehand at the thing of outputting the image which exists within the limit, and this appearance. A user makes it move visually so that the endpoint of the horizontal line of T mark which appears on a screen may lap with both eyes,

and it is said that the image in the rectangle which gave the suitable margin from the T mark is outputted [claim 11].

[0019] Moreover, in order to raise the visibility of the person face which is in a photograph or an image like before, in the case of a photograph, what adjusts the light exposure for baking at the time of a print is an activity of which skill is required very much. When an image is electronic, the software which can perform contrast, a color tone, adjustment and edge enhancement of brightness, shading-off processing, etc. must usually perform various actuation by trial and error until it requires skill also about these (image-processing software PhotoShop of the above and an Adobe company etc. and adjustments) and the target image is obtained [claim 12].

[0020]

[Means for Solving the Problem] This invention is made for the purpose of solution of the above-mentioned technical problem. Invention according to claim 1 The field of arbitration specified as an assignment means to specify the field of the arbitration in an image, or the location of arbitration, or the location of arbitration, Or a specific means to pinpoint the field of arbitration or the location of arbitration thru/or the image field of the body which exists around it from the pixel information on the circumference of it, It is the image processing system characterized by having a cutoff field decision means to determine the image field which should be cut off and carried out from the image field of the specified body, and the image cutoff means which cuts off the determined image field.

[0021] Moreover, invention according to claim 2 is an image processing system according to claim 1 characterized by equipping the aforementioned cutoff field decision means with a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out to the magnitude which was able to be defined beforehand.

[0022] Moreover, an assignment means by which invention according to claim 3 specifies the field of the arbitration in an image, or the location of arbitration, An analysis means to analyze the specified field of arbitration or the location of arbitration thru/or color distribution of the circumference of it, A condition accommodation means to adjust the conditions for specifying the face image which exists in an image based on an analysis result, A face image specification means to pinpoint the face image field which exists on the specified field of arbitration or the location of arbitration thru/or the outskirts of it based on the adjusted conditions, It is the image processing system characterized by having a cutoff field decision means to determine the image field which should be cut off and carried out from the pinpointed face image field, and the image cutoff means which cuts off the determined image field.

[0023] Moreover, invention according to claim 4 is an image processing system according to claim 3 characterized by equipping the aforementioned cutoff field decision means with a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out on the basis of the field of arbitration specified by said assignment means, or the location of arbitration.

[0024] Invention according to claim 5 moreover, said face image specification means A means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the perpendicular direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of total of the differential value of the perpendicular direction of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, It is the image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the medial axis of a face, from the configuration of the generated histogram.

[0025] Invention according to claim 6 moreover, said face image specification means A means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, It is the image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of a nose, from the configuration of the generated histogram.

[0026] Invention according to claim 7 moreover, said face image specification means A means to add



processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, It is the image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of an eye, from the configuration of the generated histogram.

[0027] Invention according to claim 8 moreover, said face image specification means A means to add processing of noise rejection, labeling, etc. to the pinpointed face image field, and to create a face mask, A means to search the horizontal direction in the created face mask, and to generate a histogram in quest of the average of the brightness of the subject-copy image pixel corresponding to the face mask concerned, It is the image processing system according to claim 3 to 4 characterized by having a means to detect the vertical position of opening, from the configuration of the generated histogram.

[0028] Moreover, invention according to claim 9 is claim 7 characterized by equipping said face image specification means with a means by which ask for the mid gear between the vertical position of the eye detected from the configuration of said histogram, and the vertical position of opening, and the mid gear concerned detects the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 8.

[0029] Moreover, invention according to claim 10 is claim 3 characterized by equipping the aforementioned cutoff field decision means with a means to adjust the location of the image field which should be cut off and carried out based on said face image field, the medial axis of said face, the vertical position of said nose, the vertical position of said eye, the vertical position of said opening, and the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 5 to 9.

[0030] Moreover, invention according to claim 11 is claim 3 characterized by equipping the aforementioned cutoff field decision means with a means to adjust the image area size which should be cut off and carried out based on said face image field, the medial axis of said face, the vertical position of said nose, the vertical position of said eye, the vertical position of said opening, and the width of face of said face mask, and an image processing system according to claim 5 to 9.

[0031] Moreover, invention according to claim 12 is an image processing system according to claim 1 to 11 characterized by equipping the aforementioned cutoff field decision means with the image amendment means which amends the image of some image fields of the determined whole image field or the determined image field.

[0032] Drawing 1 shows the block diagram of the image processing system by this invention.

[Embodiment of the Invention] The block diagram of the image processing system by this invention is shown in drawing 1 . The image set as the object of processing and a coordinate required for processing are inputted by an image and the coordinate input unit 1-1. When the image acquired here is a digital signal, as it is, in the case of an analog signal, it is digitized, and it is stored in the input image storing section 1-2-1 in storage 1-2. The inputted coordinate is stored in the input coordinate storing section 1-2-2. These two are made into input, with an image processing system 1-3, an appropriate image processing is performed and the image or coordinate acquired as a result is stored in output image storing section 1-2-3 in storage 1-2, and the output coordinate storing section 1-2-4, respectively.

[0033] Drawing 2 and drawing 3 show the detail of the image in drawing 1 , and the coordinate input unit 1-1.

[0034] In drawing 2 , the image which the picture input device and the coordinate input unit consisted of a separate system, respectively, and was inputted from the picture input device 2-1 is stored in the input image storing section 1-2-1 in storage 1-2, and the coordinate inputted from the coordinate input unit 2-2 is stored in the input coordinate storing section 1-2-2 in storage 1-2. The equipment holding digitized images, such as a device, magnetic storage, etc. which were connected to networks, such as a camera which can carry out the direct input of the image digitized using a solid state image sensor (CCD) as a picture input device 2-1, and a thing which can digitize a \*\*\*\* photograph and printed matter using scanner equipment etc. or the Internet, etc. can be considered. A coordinate input device

can consider the mouse which can be made to be able to display a pointer on a display and can input a coordinate, the equipment of a trackball and a pen mold, the pen mold using a tablet or a coordinate input device with a finger, etc.

[0035] It consists of two, the image reader 2-3, an image, and the decollator 2-4 of a coordinate, in the image and coordinate input unit of drawing 3. When both the image containing the body set as the object of processing and the coordinate inputted exist on one image, it uses here. For example, when the line and the point of expressing a coordinate with a specific color are drawn on the photograph, only the color component is taken out, it will dissociate as another image, the location of the point in the image or a line will be analyzed, and a coordinate will be taken out.

[0036] The example of assignment of the field of the body in the image by the user is shown in drawing 4. First, the image shown by drawing 4 and a pattern as shown with the continuous line shown on it or a point are inputted into the image and the coordinate input unit 1-1 which were shown previously. When a rectangle pattern like 4-1 is inputted, it considers as the coordinate which expresses an input area with the coordinate of the upper left, and two lower right coordinates. Case [ whose input configuration is / like 4-4, 4-10, 4-11, 4-12, and 4-13 ], an input coordinate turns into a coordinate at the upper left of the circumscription rectangle (shown by the dotted line on each image) of those patterns, and a lower right coordinate. In addition, even when other patterns are inputted, it can have two coordinates showing the circumscription rectangle of the pattern, and can be regarded as a user input field. However, even if an input configuration cannot obtain a circumscription rectangle in a straight line etc. like 4-2, 4-3, 4-5, and 4-6 or a circumscription rectangle is obtained, when an aspect ratio in every direction is extremely large, a suitable rectangle field is set up in accordance with the average aspect ratio of an object object in every direction (when an object object is strange, it considers as a square). For example, the circumscription rectangle of an input configuration is [ an object object ] extremely thin perpendicularly by human being's face like 4-2 ( ). or a circumscription rectangle is not obtained in a perpendicular straight line — a case — a lengthwise direction — a rectangle can be set up as lateral width of face (dotted line in drawing), and the length which applies a fixed ratio and is obtained to height can be made into an input coordinate with the upper left coordinate and lower right coordinate. Considering as an input coordinate like 4-7, 4-8, and 4-9 with two coordinates of the rectangle which multiplied the circumscription rectangle of an input configuration by the specific ratio in every direction, and was expanded to it is also considered.

[0037] Assignment of the body by the user shows not a field but the example of assignment in the case of a location to drawing 5. When user assignment is one point as shown in 5-1, it can have the coordinate of the point and can consider as an input coordinate. In the case of a certain pattern instead of one point, like 5-2, user assignment can make the core of the circumscription rectangle an input coordinate.

[0038] [Gestalt 1 of operation] The flow chart of the image processing system by this invention is shown in drawing 7. First, a user specifies an objective field roughly as shown by drawing 4. Or an objective location is roughly specified as shown by drawing 5. To drawing 6, from user assignment to the extract of a field is illustrated. When it is the field (6-1-1) which was specified by the user (S1-1), what made small the circumscription rectangle of the pattern in which the field is shown by the suitable ratio (6-1-2) is memorized as a setting field (S1-7). When it is the location (6-2-1) which was specified by the user (S1-2), a rectangle (6-2-2) suitable as a core is set up (S1-3), and the point which shows the location is memorized as a setting field (S1-7).

[0039] The color of the pixel contained in the setting field is memorized, and the (S1-4) setting field is set up as an initial field of a body field (S1-5).

[0040] Drawing 8 includes the pixel in a body field, when it is drawing showing the pixel of a body field, the pixel (8-2) which adjoins the body field (8-1) is found out and the color of the pixel fulfills one of the following conditions (S1-6) (S1-9).

[0041] 1. 2when color [ of the pixel concerned ] and color of a certain pixel in body field which adjoins

the pixel are within the specific color difference. — when the color of the pixel concerned and the color of the pixel memorized by S1-4 are within the specific color difference, investigate this about the contiguity pixel of all body fields, and repeat this until the pixel which can be included in a body field stops existing. And finally a body field is obtained (6-3-1). (S1-8) In addition, although various indexes as the color difference are proposed, the color difference type of Godlove as shown, for example in "I. H. Godlove, "Improved Color-Difference Formula with Applications to the Perceptibility and Acceptability of Fadings" J. Opt. Soc. Am., 41, 11, pp. 760-772, and 1951." etc. can be used.

[0042] The area of the body field (6-4-1) obtained as mentioned above is expressed as the number of pixels contained in a field, and it asks for the rectangle (6-4-3) centering on the center of gravity (6-4-2) of the body field so that the body area may become the specific ratios (for example, 30 etc.% etc.) set up beforehand. If it thinks also in a square, a rectangle is united with the aspect ratio of a television screen and it is the aspect ratio of 4:3 and Hi-Vision, 16:9 etc. sets up a suitable value with application. Although it centers on the center of gravity of a body field, according to application, it should shift in the suitable vertical and horizontal location also about this. In addition, how to search for a center of gravity is described at "Yanaida, "robot vision", Shokodo, and ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.", etc. Some images can be cut out from a subject-copy image based on the coordinate of the rectangle.

[0043] [Gestalt 2 of operation] The image cut off by the gestalt 1 of the above-mentioned implementation using the equipment of a publication is expanded or reduced to suitable size, and it memorizes to storage. The memorized image can be used with suitable application. For example, it is drawing showing the example which invested in some images in the document etc., drawing 10 acquires the image (10-1) of an automobile with a digital camera etc., and when [ like ] keeping watch in a report with which it has a specific format and the frame of specific image size is offered in the partial image which included only the automobile among the image (10-2), it can use this equipment.

[0044] [Gestalt 3 of operation] Since this equipment is constituted, color distribution of the skin human being's face is beforehand analyzed in the following procedures.

[0045] 1. Create Image from which Human Being Extracted Only Skin Part of Face by Handicraft from Image with which Person Face is Reflected ( Drawing 12 ).

2. Plot the histogram of the frequency of occurrence for color distribution of a pixel in 3: these skin partial images that create the two or more persons same image also about a part for another person about a hue (11-1), saturation (11-2), and each lightness (11-3) ( drawing 11 ).

[0046] 4. Ask for Average and Distribution of Distribution with Each Histogram, and Ask for Normal Probability Density Function Which Fits Distribution Best (11-1-2, 11-2-2, 11-3-2).

In this way, color distribution of the skin of a face can be expressed with the normal probability density function (Phue (hue), Psat (sat), Pval (val)) expressed with two arguments, the average and distribution (each; muhue, sigmahue2, musat, sigmasat2, muval, sigmaval2), about a hue, saturation, and each lightness. This function is called a skin field probability density function. Each function is expressed as follows.

[0047]

Phue (hue) – N (muhue, sigmahue2) ... Formula 1 Psat (sat) – N (microsecondat, sigmasat2) ... Formula 2 Pval (val) – N (muval, sigmaval2) ... the type 3 — a value (for example, it sets to the distribution histogram of the hue of 11-1) which shifts from an average greatly in case it applies to ... normal distribution in quest of an average and distribution When the hue of almost all pixels is distributed about over \*\*30 focusing on the 20th place, the value of -150 [ 100 ] After removing the pixel in which the number of metaphors has those hue values in order to estimate distribution greatly at least as outlying observation, the way which calculated an average and distribution can obtain the bell curve (probability density function) applied more to right distribution.

[0048] Now, the flow of processing of equipment is shown in drawing 32 . First, based on a user input, the first processing field is set up at the step of S1-0. In drawing 9 , like [ according to the Ruhr which was explained until now when the pattern in which a field is shown by the user like 9-1 was inputted ] 9-

2 in a processing field, when only a location is inputted like 9-4, a processing field is set up like 9-5. The hue value of each pixel, a saturation value, and a lightness value are assigned to three normal probability density functions which make an argument the hue searched for for the foregoing paragraph in the setting field, saturation, and lightness, respectively, and a probability is searched for, and let a pixel which each probability becomes more than a specific ratio be the first face texture candidate pixel (S2-1). At this time, like 5%, the probability to set up should be set up more smallish so that as large the range as possible may be taken. Thus, let the pixel which may be the skin somewhat be the first skin candidate pixel in the field set up by user assignment. And it asks for an average and distribution of the hue of the pixel, saturation, and lightness (S2-2). Although it said that selection of a skin candidate pixel is performed on the basis of a probability here, it is also effective to adjust a threshold suitably with the property of an image pick-up system etc. with the value near the pixel value (a hue, saturation, lightness) in this probability.

[0049] new — calculating — having had — a hue — saturation — lightness — an average — distribution — respectively —  $\mu$  — hue — ' —  $\sigma$  — hue — ' — two —  $\mu$  — sat — ' —  $\sigma$  — sat — ' — two —  $\mu$  — val — ' —  $\sigma$  — val — ' — two — \*\* — carrying out — if — a hue — saturation — lightness — an argument — \*\* — having carried out — being new — a probability density function —  $P_{hue}$  — ' (hue) —  $P_{sat}$  — ' (sat) —  $P_{val}$  — ' (val) — respectively — as follows — expressing — having .

$P_{hue}'(\text{hue}) = N(\mu_{hue}', \sigma_{hue}'^2) \dots$  Formula 4  $P_{sat}'(\text{sat}) = N(\mu_{sat}', \sigma_{sat}'^2) \dots$

Formula 5  $P_{val}'(\text{val}) = N(\mu_{val}', \sigma_{val}'^2) \dots$  Formula 6 The pixel which constitutes a face texture using this function is chosen.

[0050] 1. Make into initial value first all the pixels contained in an image, and the face texture probability ( $P_{hue}'(\text{hue})$ ) acquired considering the hue value as an argument in it removes the pixel below constant value (S2-3).

2. Next, the face texture probability ( $P_{hue}'(\text{sat})$ ) acquired considering the saturation value as an argument removes the pixel below constant value (S2-4).

3. Finally the face texture probability ( $P_{hue}'(\text{val})$ ) acquired considering the lightness value as an argument removes the pixel below constant value (S2-5).

[0051] Here, the minimum of the probability set up as a threshold is set up more highly than the time of asking for the first face texture candidate pixel. For example, the latter is made into \*\*\*\* of 30% if the former is 5%. A pixel which was incorrect-extracted as a noise by this when it asked for the first face texture candidate pixel will also have the description of not being incorrect-extracted, by the technique performed in the latter part.

[0052] Although it said that selection of a face texture pixel is performed on the basis of a probability here, it is also effective to adjust a threshold suitably with the property of an image pick-up system etc. with the value near the pixel value (a hue, saturation, lightness) in this probability. For example, drawing 14 is drawing showing the relation between lightness and frequency, when reference is made about lightness, with the hair of a face texture and hair, lightness differs clearly, and when a histogram is taken, the crest (14-3) which expresses the hair of hair to the one where a lightness value is smaller, and expresses a face texture field to the comparatively higher one [ lightness / \*\*\*\*\* (14-2) and ] will appear ( drawing-14 ). If a pixel is simply chosen by making a probability into a threshold to the image shown by 14-1, a threshold may be set as a location like 14-2, and a part of hair of hair may be extracted as a face texture pixel. Then, in such a case, an algorithm (it introduces to Yanaida, "robot vision", Shokodo, and ISBN4-7856-3074-4 C3355 and 1990.) like the discriminant analysis of Otsu is applied below with a suitable lightness value, and it becomes possible to set the threshold of lightness as a more suitable value like 14-5.

[0053] By the above approaches, a face texture field image like 12-3 can be obtained by updating a face texture function accommodative. This has the advantage that the incorrect extract by the noise decreases, compared with the face texture field image (12-2) obtained by the technique extracted with

a fixed function like before.

[0054] [Gestalt 4 of operation] A face texture field image is first obtained with the equipment of a publication in the gestalt 3 of the above-mentioned implementation. Like drawing 16, a core [ the specified coordinate ], assignment of a user considers the minimum rectangle on a setup (16-1-1), and, only in the case of a location (16-1-0), makes the field (16-1-3) between rectangles (16-1-2) only with larger a few than it the initial value of window region. Window region is gradually enlarged until it enlarges the window region little by little as shown in 16-2 and 16-3, and one of four sides of an outside rectangle arrives at the edge of an image. And it asks for distribution of the pixel in window region in the face texture field image corresponding to an input image. Distribution becomes the largest when profile parts other than a face texture and a face texture exist in a window region part, as shown in 16-4. Therefore, window region is enlarged little by little and it considers as a rectangle including the field which expresses a face texture for the outside rectangle in the time of distribution serving as max.

[0055] In the case of the pattern (15-1) with which assignment by the user expresses a field as shown in drawing 15 R> 5 instead of a location, a suitable ratio is applied and it is set as initial value so that the outside rectangle for expressing window region may become smaller than the rectangle (15-2) obtained by user assignment (15-3). window region was enlarged gradually, and from the rectangle (15-2) obtained by user assignment, the inside rectangle applied the suitable ratio and enlarged — it repeats until it becomes a rectangle (15-4). It asks for distribution of a window region part like the foregoing paragraph, and considers as a rectangle including the field which expresses a face texture for the outside rectangle in the time of distribution serving as max. In addition, when there is constraint that the user appointed field has seldom shifted from the face field, it can have the rectangle which applied the fixed ratio and was enlarged in the rectangle obtained by user assignment, and can also consider as a rectangle including the field showing a face texture.

[0056] [Gestalt 5 of operation] It is under [ rectangle / which includes the face texture field obtained by the gestalt 4 of the above-mentioned implementation with the equipment of a publication to an input color picture (17-1) ] setting. By combining the connection pixel with the gestalt 3 of the above-mentioned implementation first to the face texture field image (17-3) obtained with the equipment of a publication, a label image is created, and it leaves only a label field with the biggest area, and let it be a binary image (S3-1). (17-4) A hole is plugged up by transposing the black pixel (hole) surrounded by the white pixel to a white pixel about the field which remained here (S3-2). (17-5). To this image, contraction processing is performed once first (S3-3), a label image is again created at this time, and it leaves only the maximum area field (S3-4). After performing expansion processing n times to this image (S3-5), contraction processing is performed n times (S3-6), and (S3-7) and a face mask are obtained by finally leaving only the maximum area field again (17-6). n should choose the suitable value with image sizes, properties, etc., such as 3-4, here. In addition, expansion processing and contraction processing are introduced to "Yanaida, "robot vision", Shokodo, and ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.", etc.

[0057] The face mask (17-6) obtained by the above-mentioned approach is used for limiting the processing range of latter. Only a brightness component is taken out from an input color picture (17-1), and a shade image is obtained (S4 -1). (17-2) The differential image in the pixel corresponding to the white pixel of a face mask (17-6) which makes a vertical differential value a pixel value is obtained to this shade image (S4-2). (17-7). In addition, in this differential image, the pixel value of the pixel corresponding to the black pixel of a face mask is set to 0. Here, in order to obtain a differential image, the approach by the operator of Prewitt etc. is common (Yanaida, "robot vision", Shokodo, and ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.).

[0058] Thus, a histogram is obtained by projecting the obtained differential image perpendicularly (S4 -3). (17-8) The sum total of the pixel value in the differential image in the horizontal position where the shaft of the perpendicular direction of a histogram corresponds is shown. A perpendicular shaft which divides this histogram into right and left shall be considered (21-1), this shaft shall be accompanied, the location of a shaft with which the corresponding square sum of the difference of the value of an axis of ordinate

serves as min when a histogram is bent and piled up shall be looked for (21-2) (S4 -4), and the medial axis (21-3) of a face shall be expressed with this.

[0059] [Gestalt 6 of operation] By the approach to have explained the equipment of a publication to the gestalt 5 of the above-mentioned implementation by the way, a shade image and a face mask image are generated (S4 -1, S3-0). Only the inside of a face mask looks for a shade image horizontally, and generates the histogram which projected the average of a brightness value (S(18-1)5-1). The histogram to which the resolution of this histogram was reduced is made (18-2) (S5-2), and the peak location near a center is looked for with the histogram of this low resolution (S5-3). (18-2-1) When a peak is not found, let the center of a histogram be the vertical position of a nose (S5-5). When a peak is found, it searches near the location of the former resolution histogram corresponding to the peak location detected with the low resolution histogram, and a peak is looked for (S5-4). (18-3-1) It has this peak location and considers as the vertical position of a nose (S5-0).

[0060] [Gestalt 7 of operation] A horizontal histogram is generated by the approach to have explained the equipment of a publication to the gestalt 6 of the above-mentioned implementation by the way (S(25-5)5-10). With the histogram, from the vertical position (25-6) of the nose detected by equipment given in the gestalt 6 of the above-mentioned implementation, the upper part is searched (25-1) and two troughs are detected from the deeper one (25-2, 25-3). When two troughs are found, let a lower part (25-3) be the vertical position of an eye between these two troughs (S6-2). (25-7) When a trough finds only one, let the trough be the vertical position of an eye (S6-5). When a trough does not find one, let the center of the vertical position of a nose, and the upper limit of a histogram be the vertical position of an eye (S6-6).

[0061] [Gestalt 8 of operation] A horizontal histogram is generated by the approach to have explained the equipment of a publication to the gestalt 6 of the above-mentioned implementation by the way ( drawing 27 (26-1): S5-10). With the histogram, from the vertical position (26-2) of the nose detected by equipment given in the gestalt 6 of the above-mentioned implementation, it searches for a lower part (26-3), and three troughs are detected from the deeper one (S(26-4, 26-5, 26-6)7-1). When three troughs are found, let the trough location of middle be the vertical position of opening (S7-5). (26-7) When a trough finds only two, the width of face of the face mask in two trough locations is detected first (26-11). When you ask for the ratio of the width of face (26-10) of the face mask in the lower trough location which receives the width of face (26-9) of the face mask in the upper trough location and the value exceeds fixed values (for example, 0.7 etc.), let an upper trough location be the vertical position of opening between two troughs (S7-9). When that is not right, let a downward trough location be the vertical position of opening (S7-10).

[0062] When a trough finds only one, let the trough be the vertical position of opening (S7-7).

[0063] When a trough does not find one, let the center of the vertical position of a nose, and the lower limit of a histogram be the vertical position of opening (S7-8).

[0064] [Gestalt 9 of operation] A face mask (28-1) and the vertical position (28-2) of an eye, and the vertical position (28-3) of opening are obtained with equipment given in the gestalten 7 and 8 of the above-mentioned implementation. From the vertical position of an eye to the vertical position of opening, in order, it searches for a pixel horizontally and asks for the width of face of a face mask. It has the median of the width of face of the face mask in the section concerned, and considers as the width of face of a face (S29-1). (28-4)

[0065] [Gestalt 10 of operation] The height of an eye - opening and the width of face of a face are detected from a face mask, the medial axis of a face, and the vertical position of an eye and opening by using the equipment of a publication for the gestalten 5, 6, 7, 8, and 9 of the above-mentioned implementation. Some images are cut down in the shape of a rectangle from a subject-copy image so that the size of a face, a horizontal position, and a vertical position may be settled with sufficient balance and a face may be included using such information. Flow is shown for processing in drawing 23.

[0066] It judges whether the breadth of a face can be trusted first. Although the equipment of a



publication detects a face width in the gestalt 9 of the above-mentioned implementation, since the medial axis of a face is obtained with equipment given in the gestalt 5 of the above-mentioned implementation, let it into left face width of face on the left of the medial axis concerned, and let right-hand side be right face width of face. First, it checks that left face width of face and right face width of face are not  $\neq 0$  (S10-1). Next, the ratio of left face width of face and right face width of face is calculated, and it checks going within the limits of the threshold which this ratio set up beforehand (S10-2). When a threshold is out of range, the breadth of the presumed face presupposes that it cannot be trusted, is started from the height of the detected eye - opening, and determines a rectangle. The center line of the detected face and the detected location of a nose are specifically made into a reference point, and the die length which multiplied the height of an eye - opening by the scale factor beforehand set up to the direction of each four directions is taken, the rectangle obtained by that cause is started, and it considers as a rectangle (S10-6).

[0067] When the breadth of a face can be trusted, it judges whether the height of the eye detected next - opening can be trusted. A ratio with the height (the height of the rectangle which only in the case of the location user assignment multiplied the field showing a face texture called for by the equipment of a publication by the fixed ratio, and reduced to the gestalt 4 of the above-mentioned implementation) of the circumscription rectangle of the pattern specified by the detected eye - opening height, and the user calculates, and it checks going within the limits of the threshold which this ratio set up beforehand (S10-3). When a threshold is out of range, the vertical position (and height of an eye - opening) of the detected eye and opening presupposes that it cannot be trusted, is started from the breadth of a face, and determines a rectangle. The core of the lengthwise direction of the rectangle specifically obtained by the medial axis of a face and user assignment which were detected is made into a reference point, and the die length which multiplied the breadth of a face by the scale factor beforehand set up to the direction of each four directions is taken, the rectangle obtained by that cause is started, and it considers as a rectangle (S10-5).

[0068] When both the breadth of a face and the height of an eye - opening can be trusted, it starts from both values and a rectangle is determined. Specifically, let the medial axis of the face detected first, and the detected vertical position of a nose be reference points. Next, the arithmetical mean with weight is calculated by applying the scale factor beforehand set as the breadth of a face, and the height of an eye - opening. The die length which multiplied the average which the point calculated by the scale factor beforehand set up from the reference point to the direction of each four directions is taken, and the rectangle obtained by that cause is started and it considers as a rectangle (S10-4).

[0069] It starts, and the rectangular size and the ratio of rectangle size called for from user assignment for which the last was asked as mentioned above are calculated, and it checks going within the limits of the threshold which this ratio set up beforehand (S10-7). When not entering within the limits of the threshold, a logging rectangle presupposes that it is not suitable, is started from user assignment, and determines a rectangle. In the case of the pattern with which assignment by the user expresses a field, the core of the circumscription rectangle of the pattern is made into a reference point, the rectangle which takes the die length which multiplied the die length of the length of the rectangle concerned by the scale factor beforehand set up from the reference point to the direction of each four directions, and is obtained by that cause is started, and, specifically, it considers as a rectangle (S10-8). Only in the case of a location, user assignment performs same processing to a rectangle including the field showing the face texture for which the gestalt 4 of the above-mentioned implementation was asked by the equipment of a publication.

[0070] [Gestalt 11 of operation] The face image cut off by the gestalt 10 of the above-mentioned implementation using the equipment of a publication is expanded or reduced to suitable size, and it memorizes to storage. The memorized face image can be used by the address book in suitable application, for example, a pocket mold information tool etc., etc. The portrait image of arbitration is acquired with a digital camera etc., and near a face is roughly specified using a user interface (for

example, coordinate input unit of a pen mold) (30-1). It is made such and the image which contains a face in the gestalt 10 of the above-mentioned implementation with sufficient balance in it with the equipment of a publication is cut down from a former image, and enlarging or contracting is carried out and it is stuck so that it may fit in the frame prepared beforehand (30-2). Drawing 30 specifies a face roughly with a pen mold interface, and is started and reduced, and the condition of being stuck on the address book is shown.

[0071] [Gestalt 12 of operation] A face mask is obtained by equipment given in the gestalt 5 of the above-mentioned implementation. In this equipment, in order to improve the visibility of a face, to an input image, an image processing only with the suitable field corresponding to the white pixel of a face mask is performed, and the property of an image is changed in a face field and other fields. Or in order to improve the visibility of a face, to an input image, an image processing only with the suitable field corresponding to the black pixel of a face mask is performed, and the property of an image is changed in a face field and other fields.

[0072] For example, drawing 31 is drawing showing amendment processing of an image, and when the face mask 31-2 is obtained to the input image 31-1, it is possible to be obscuring the field of the input image corresponding to the black pixel of a face mask using a Gaussian filter, an equalization filter, etc., to drop the visibility of backgrounds other than a face, and to raise the visibility of a face relatively (31-3). When the input image is fading, the visibility of a face can be raised by performing edge enhancement etc. about the field of the input image corresponding to the white pixel of a face mask conversely. Contrast is lowered instead of obscuring fields other than a face, or when an input image is a low image of contrast, the same effectiveness can be acquired even if it raises contrast of a face field. what adjusts the contrast of the whole image is considered so that the contrast of the field of the input image corresponding to the white pixel of the face mask may be most highly alike and may become.

[0073]

[Effect of the Invention] According to this invention, in invention according to claim 1, when a user specifies the location (and field) of the body in an image roughly, \*\*\*\*\* can perform cutting off some images from a subject-copy image possible so that the body may be arranged with sufficient balance.

[0074] In invention according to claim 2, when a user specifies the location (and field) of the body in an image roughly, the body can make it possible to output the image of the specific size arranged with sufficient balance.

[0075] In invention according to claim 3, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it makes it possible to extract the field showing a face texture.

[0076] In invention according to claim 4, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to ask for a rectangle including the field showing a face texture.

[0077] In invention according to claim 5, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to detect the medial axis of a face.

[0078] In invention according to claim 6, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to detect the vertical position of the nose in a face.

[0079] In invention according to claim 7, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to detect the vertical position of the eye in a face.

[0080] In invention according to claim 8, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to detect the vertical position of opening in a face.

[0081] In invention according to claim 9, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to detect the width of face of a face.

[0082] In invention according to claim 10, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to cut off some images from a subject-copy image so that the face may be arranged with sufficient balance.

[0083] In invention according to claim 11, when a user specifies roughly the location (and field) of the



person face in an image, the face can make it possible to output as an image of the specific size arranged with sufficient balance.

[0084] In invention according to claim 12, when a user specifies roughly the location (and field) of the person face in an image, it can make it possible to adjust image quality so that the visibility of the face may become good.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the image processing system by this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the image and coordinate input unit of an image processing system by this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the image and coordinate input unit of an image processing system by this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of assignment of the body in the image by the user, or the field of a face.

[Drawing 5] It is drawing showing the example of assignment of the body in the image by the user, or the location of a face.

[Drawing 6] It is drawing showing from user assignment to the extract of a field.

[Drawing 7] It is a flow chart Fig. showing actuation of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing the pixel of a body field.

[Drawing 9] It is drawing showing the condition that the pattern in which a field is shown was inputted by the user.

[Drawing 10] It is drawing showing the example which invested in some images in the document.

[Drawing 11] It is drawing which plotted the histogram of the frequency of occurrence for color distribution of a pixel about a hue (11-1), saturation (11-2), and each lightness (11-3).

[Drawing 12] It is drawing showing the example which creates the image which extracted only the skin part of a face from the image with which the person face is reflected.

[Drawing 13] It is drawing showing the example which creates the image which extracted only the skin part of a face from the image with which the person face is reflected.

[Drawing 14] It is drawing showing the relation between lightness and frequency.

[Drawing 15] It is drawing showing the condition that the pattern in which a field is shown was inputted by the user.

[Drawing 16] It is drawing showing the condition of having enlarged window region little by little.

[Drawing 17] It is drawing showing creation of a face mask.

[Drawing 18] It is drawing showing the processing which searches for the vertical position of a nose.

[Drawing 19] It is a flow chart Fig. showing generation processing of a face mask.

[Drawing 20] It is a flow chart Fig. showing the processing which detects the medial axis of a face.  
[Drawing 21] It is drawing showing the processing which detects the medial axis of a face.  
[Drawing 22] It is a flow chart Fig. showing the processing which detects the vertical position of a nose.  
[Drawing 23] It is a flow chart Fig. showing the processing which cuts down some images in the shape of a rectangle from a subject-copy image.  
[Drawing 24] It is a flow chart Fig. showing the processing which detects the vertical position of an eye.  
[Drawing 25] It is drawing showing the processing which detects the vertical position of an eye.  
[Drawing 26] It is drawing showing the processing which detects the vertical position of opening.  
[Drawing 27] It is a flow chart Fig. showing the processing which detects the vertical position of opening.  
[Drawing 28] It is drawing showing the processing which detects the width of face of a face mask.  
[Drawing 29] It is a flow chart Fig. showing the processing which detects the width of face of a face mask.  
[Drawing 30] It is drawing showing the example which invested in the face image to the address book.  
[Drawing 31] It is drawing showing amendment processing of an image.  
[Drawing 32] It is a flow chart Fig. showing generation processing of a face texture field image.

[Description of Notations]

- 1-1 Image and Coordinate Input Unit
  - 1-2 Storage
    - 1-2-1 Input Image Storing Section
    - 1-2-2 Input Coordinate Storing Section
    - 1-2-3 Output Image Storing Section
    - 1-2-4 Output Coordinate Storing Section
  - 1-3 Image Processing System
  - 1-4 Image Output Unit
- 

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-15947

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

G 0 6 T 1/00  
G 0 1 B 11/00  
11/02  
G 0 6 T 7/00  
H 0 4 N 1/387

F I

G 0 6 F 15/66 4 7 0 A  
G 0 1 B 11/00 H  
11/02 H  
H 0 4 N 1/387  
G 0 6 F 15/70 3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-163890

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月20日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 船山 竜士

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 竹澤 創

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 紺矢 峰弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

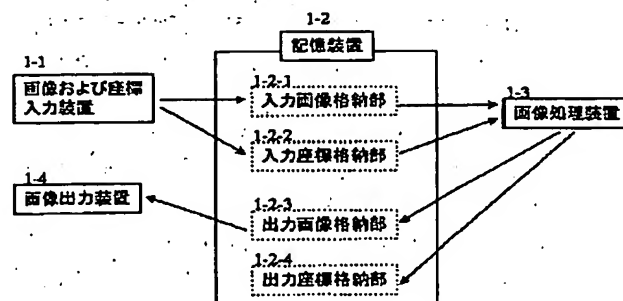
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 物体や顔を含む画像を切り出す場合、写真ならばハサミやカッターなどで目的の大きさに切り取る作業は非常に手間であり、電子的に変換された画像の画像処理は、物体や顔をバランスよく配置された画像に切りとるには熟練を要する。

【解決手段】 指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺の画素情報から物体や顔の画像領域を特定し、特定された物体の画像領域から、切り取りすべき画像領域の大きさや位置を決定し、決定された画像領域を切り取り処理する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像中の任意の領域または任意の位置を指定する指定手段と、

指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺の画素情報から、任意の領域または任意の位置、乃至その周辺に存在する物体の画像領域を特定する特定手段と、

特定された物体の画像領域から、切り取りすべき画像領域を決定する切取領域決定手段と、

決定された画像領域を切り取る画像切取手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、予め定められた大きさに調整する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 画像中の任意の領域または任意の位置を指定する指定手段と、

指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺の色分布を解析する解析手段と、

解析結果にもとづいて、画像中に存在する顔画像を特定するための条件を調整する条件調節手段と、

調整された条件にもとづいて、指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺に存在する顔画像領域を特定する顔画像特定手段と、

特定された顔画像領域から、切り取りすべき画像領域を決定する切取領域決定手段と、

決定された画像領域を切り取る画像切取手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、前記指定手段により指定された任意の領域または任意の位置を基準として調整する手段を備えることを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、

作成された顔マスク内の垂直方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の垂直方向の微分値の総和を求めてヒストグラムを生成する手段と、

生成されたヒストグラムの形状から、顔の中心軸を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、

作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、

生成されたヒストグラムの形状から、鼻の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請

2

求項4に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、

作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、

生成されたヒストグラムの形状から、目の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、

作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、

生成されたヒストグラムの形状から、口の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記顔画像特定手段は、前記ヒストグラムの形状から検出された目の垂直位置と口の垂直位置の間の中央位置を求め、当該中央位置で前記顔マスクの幅を検出する手段を備えることを特徴とする請求項7及び請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の位置を、前記顔画像領域と、前記顔の中心軸と、前記鼻の垂直位置と、前記目の垂直位置と、前記口の垂直位置と、前記顔マスクの幅とにもとづいて調整する手段を備えることを特徴とする請求項3及び請求項5乃至請求項9に記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、前記顔画像領域と、前記顔の中心軸と、前記鼻の垂直位置と、前記目の垂直位置と、前記口の垂直位置と、前記顔マスクの幅とにもとづいて調整する手段を備えることを特徴とする請求項3及び請求項5乃至請求項9に記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記切取領域決定手段は、決定された画像領域全体、または決定された画像領域の一部の画像領域の画像の補正を行う画像補正手段を備えることを特徴とする請求項1乃至11に記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理を行うコンピュータ、ワープロ、携帯型情報ツール、コピー機、スキャナ装置、FAX等の情報処理装置に利用される画像処理装置に関するものであり、特に利用者がマウスやペン、タブレットなどの座標入力装置を用いて当該画像上の任意の座標を指定できるもの、あるいは、あらかじめ紙などに印刷された画像に異なるインクなどを用いて座標指定があるものを光電変換し、当該画像と指定され

(3)

3

た座標を入力する事でできる画像処理装置において、画像中の物体を任意の大きさや位置で切り取りすることが可能な画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、目的とする物体や顔を含む画像を切り出す場合、写真ならばハサミやカッターなどで目的の大きさに切り取ったり、またCCDカメラやスキャナ装置で電子的に変換された画像の場合は、画像処理を行うためのソフトウェアでマウスなどの座標入力装置を用いて2つの座標を指定し、その2点を対角線とした矩形を領域として指定している（例えば、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）【請求項1、10】。

【0003】また、従来は目的とする物体を含む画像を特定サイズの画像として出力するために、目的とする物体がバランスよく配置されているように画像を切り取った後、必要なサイズに拡大／縮小しており、写真の場合、それはコピー機等を用いて行っている。電子的な画像の場合、目的のサイズに大きさを変えることは容易であるが、まず物体がバランスよく配置された画像を切り取るという作業をおこなっている【請求項2】。

【0004】また、従来は顔肌（ここでは、顔の頭髪を除いた部分を指す。以下同様）を表す領域を画像から抽出するために、作業者の目視により人間が顔肌であると判断した領域を塗り潰すというようなことが行われている。また電子的な画像の場合、マウスなどの座標入力装置で指定したピクセルの色と似た色を併合して一つの領域とするような領域の指定方法（上記、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）を行っている。また、あらかじめ人間の顔肌の色分布を解析して確率密度関数を設定しておき、入力画素のRGB値やHSV値などを引数としてその確率密度を求め、一定の確率以上をもつ画素を顔肌領域とする手法もある（船山、横矢、岩佐、竹村，“複数の動的な網のモデルの協調とその顔部品抽出への応用”，電子情報通信学会技術報告，PRU95-179，pp.15-22，1995.）【請求項3】。

【0005】また、従来は画像中の顔肌を表す領域を含む矩形を求めるに、作業者の目視による方法が一般的であった【請求項4】。

【0006】また、従来は顔の中心軸を検出する方法は、作業者の目視による方法が一般的であり、代表的な手法は、顔の肌色部分を領域として抽出し、その領域を投影してヒストグラムを得、そこから顔の左右の端点を決め、その中央が顔の中心軸であるとする方法がある（特開平7-181012号公報）【請求項5】。

【0007】また、従来は顔の鼻の垂直位置、目の垂直位置、口の垂直位置を検出する方法は、作業者の目視による方法が一般的であり、代表的な手法は、鼻の画像テンプレートを入力画像とマッチングさせる手法がある

（R. Brunelli and T. Poggio; \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pa-

4

tern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993.）。また、濃淡画像やエッジ画像を投影してヒストグラムの山や谷を調べることににより検出する手法も提案されている（上記R. Brunelli and T. Poggio, \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993.）【請求項6～8】。

【0008】また、従来は顔の幅を検出する方法は、作業者の目視による方法が一般的であり、代表的な手法は、顔の肌色部分を領域として抽出し、その領域を投影してヒストグラムを得、そこから顔の左右の端点を決め、その両端点の距離が顔の幅であるとする方法がある（特開平7-181012号公報）【請求項9】。

【0009】また、従来は目的とする顔を含む画像を特定サイズの画像として出力するために、上述のように目的とする顔がバランスよく配置されているように画像を切り取った後、コピー機等を用いて必要なサイズに拡大／縮小している。また電子的な画像の場合、目的のサイズに大きさを変えることは容易であるが、まず顔がバランスよく配置された画像を切り取るという作業が必要である。またユーザーの調整により画像中の顔サイズがあらかじめ適当なサイズになるようにしておき、ユーザーの目視により顔が中央に含まれるように画面上の枠を移動させて、その枠内にある画像を出力するものとして特開昭64-82854号公報が提案されている【請求項11】。

【0010】また、従来は写真や画像中にある人物顔の視認性を高めるためには、写真の場合、プリント時に焼き付けのための露光量を調整を行っており、画像が電子的なものである場合、コントラストや色調、明るさの調整やエッジ強調、ぼかし処理などを行うことのできるソフトウェアがある（上記、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）【請求項12】。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のように物体や顔を含む画像を切り出す場合、写真ならばハサミやカッターなどで目的の大きさに切り取ることになるため、実際にハサミやカッターなどを用いて作業を行うことは非常に手間であり、目的の物体や顔をバランスよく配置された画像に切りとるには熟練を要し、CCDカメラによって取得されたものやスキャナ装置を用いて電子的に変換された画像の画像処理を行うためのソフトウェアは、通常はマウスなどの座標入力装置を用い、2つの座標を指定することでその2点を対角線とした矩形を領域として指定することになり（例えば、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）、目的の物体や顔をバランスよく配置された画像に切りとるには熟練を要するし、また目的の物体や顔が画面の端に存在する場合、その物体や顔をバランスよく中央に配置した画

(4)

5

像を切り取る場合、切り取った後でさらにその物体が中央にくるように位置を変えるような操作が要求されていた【請求項1、10】。

【0012】また、従来のように目的とする物体を含む画像を特定サイズの画像として出力するために、上述のように目的とする物体がバランスよく配置されているように画像を切り取った後、必要なサイズに拡大／縮小するものは、それはコピー機等を用いて行うことになるが、切り取られた画像のサイズは場合により異なっており、目的のサイズの画像を得るためには、拡大／縮小の率を計算するなどしなければならず、面倒であり、また電子的な画像の場合、目的のサイズに大きさを定めることは容易であるが、上記で述べたように、まず物体がバランスよく配置された画像を切り取るという作業が必要となり、作業は1度では済まない【請求項2】。

【0013】また、従来のように顔肌を表す領域を画像から抽出するために、作業者の目視により人間が顔肌であると判断した領域を塗り潰すというような作業は、画像が写真であれ電子的なものであれ、非常に面倒なものであるし、顔肌領域とその他部分の境界線を正しく塗り分けるのは細かい注意が必要な作業であり、また電子的な画像の場合、マウスなどの座標入力装置で指定したピクセルの色と似た色を併合して一つの領域とするような領域の指定方法（上記、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）では、顔の肌の色と唇、目の色は異なるため、顔肌全体を抽出するためには何回かの作業を統合する必要があるし、陰影の影響などで同じ顔肌であっても場所によって色が大きく異なっているものもあるため、同様に複数の作業を統合する必要がある。また、あらかじめ人間の顔肌の色分布を解析して確率密度関数を設定しておき、入力画像のRGB値やHSV値などを引数としてその確率密度を求め、一定の確率以上をもつ画素を顔肌領域とする手法（船山、横矢、岩佐、竹村，“複数の動的な網のモデルの協調とその顔部品抽出への応用”，電子情報通信学会技術報告，PRU95-179，pp.15-22，1995.）は、撮影条件の違いにより極端に明るさが異なる画像や異なる民族で肌の色が異なっている場合にうまく抽出できない可能性がある【請求項3】。

【0014】また、従来のように画像中の顔肌を表す領域を含む矩形を求めるには、作業者の目視による方法が一般的であった。画像が写真であれ電子的なものであれ、それは面倒な作業である【請求項4】。

【0015】また、従来のように顔の中心軸を検出するのに作業者の目視による方法は、顔の肌色部分を領域として抽出し、その領域を投影してヒストグラムを得、そこから顔の左右の端点を決め、その中央が顔の中心軸であるとする方法（特開平7-181012号公報）は、完全に顔が正面を向いている場合は問題ないが、多少なりとも横を向いている場合、ここで得られる中心軸は、正しい顔の中心軸ではないことになる【請求項5】。

6

【0016】また、従来のように鼻の画像テンプレートを入力画像とマッチングさせる手法（R. Brunelli and T. Poggio, \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993.）は、抽出しようとしている鼻のサイズが既知であることが望ましく、また既知でない場合は、様々なサイズのテンプレートを入力画像に対してマッチングしなければならないため、多大な計算時間を要し、濃淡画像やエッジ画像を投影してヒストグラムの山や谷を調べることにより検出する手法（同R. Brunelli and T. Poggio, \*Face Recognition: Features versus Templates\*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.15, No.10, pp.1042-1052, 1993.）も、顔肌領域が既知であるか、背景が既知であるかなどの前提条件がない場合には誤抽出の原因となる【請求項6～8】。

【0017】また、従来のように顔の肌色部分を領域として抽出し、その領域を投影してヒストグラムを得、そこから顔の左右の端点を決め、その両端点の距離が顔の幅であるとする方法（特開平7-181012号公報）は、まず色情報をもとに正しく顔領域が抽出されている必要があり、背景領域に顔肌と同様の色がある場合に本来顔肌領域でない部分まで顔肌であると判断されたり、逆に顔肌領域の影になっている部分など本来顔肌である部分がそうでないと判断される危険がある。また、耳が画像中に写っている場合とそうでない場合とで検出される顔幅が違ってくる可能性があるし、また、傾いた顔では本来より大きめに幅がでてしまうことが考えられる【請求項9】。

【0018】また、従来のように目的とする顔がバランスよく配置されているように画像を切り取った後、必要なサイズに拡大／縮小するものは、それはコピー機等を用いて行うことになるが、切り取られた画像のサイズは場合により異なっており、目的のサイズの画像を得るためには、拡大／縮小の率を計算するなどしなければならず、面倒である。電子的な画像の場合、目的のサイズに大きさを定めることは容易であるが、上記で述べたように、まず顔がバランスよく配置された画像を切り取るという作業が必要となり、作業は1度では済まず、また、ある程度自動化する方法（特開昭64-82854号公報）は、ユーザーの調整により画像中の顔サイズがあらかじめ適当なサイズになるようにしておき、ユーザーの目視により顔が中央に含まれるように画面上の枠を移動させて、その枠内にある画像を出力するといったものや、同様に画像中の顔サイズがあらかじめ適当なサイズになるようにしておき、画面上にあらわれるTマークの水平線の端点が両目と重なるようにユーザーが目視で移動させ、そのTマークから適当なマージンを与えた矩形中の画像を出力するといったものである【請求項10】。

(5)

11}。

【0019】また、従来のように写真や画像中にある人物顔の視認性を高めるために、写真の場合、プリント時に焼き付けのための露光量を調整するものは、非常に熟練を要求される作業である。画像が電子的なものである場合、コントラストや色調、明るさの調整やエッジ強調、ぼかし処理などを行うことのできるソフトウェアは（上記、Adobe社の画像処理ソフトウェアPhotoShopなど）、この調整に関しても熟練を要するものであり、目的の画像が得られるまで、通常は試行錯誤的に様々な操作を行わなければならない【請求項12】。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題の解決を目的としてなされたものであり、請求項1に記載の発明は、画像中の任意の領域または任意の位置を指定する指定手段と、指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺の画素情報から、任意の領域または任意の位置、乃至その周辺に存在する物体の画像領域を特定する特定手段と、特定された物体の画像領域から、切り取りすべき画像領域を決定する切取領域決定手段と、決定された画像領域を切り取る画像切取手段とを備えることを特徴とする画像処理装置である。

【0021】また、請求項2に記載の発明は、前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、予め定められた大きさに調整する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置である。

【0022】また、請求項3に記載の発明は、画像中の任意の領域または任意の位置を指定する指定手段と、指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺の色分布を解析する解析手段と、解析結果にもとづいて、画像中に存在する顔画像を特定するための条件を調整する条件調節手段と、調整された条件にもとづいて、指定された任意の領域または任意の位置、乃至その周辺に存在する顔画像領域を特定する顔画像特定手段と、特定された顔画像領域から、切り取りすべき画像領域を決定する切取領域決定手段と、決定された画像領域を切り取る画像切取手段とを備えることを特徴とする画像処理装置である。

【0023】また、請求項4に記載の発明は、前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、前記指定手段により指定された任意の領域または任意の位置を基準として調整する手段を備えることを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置である。

【0024】また、請求項5に記載の発明は、前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、作成された顔マスク内の垂直方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の垂直方向の微分値の総和を求めてヒストグラムを生成する手段と、生成されたヒストグラムの形状から、顔の中心軸を検出する手段と

8

を備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置である。

【0025】また、請求項6に記載の発明は、前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、生成されたヒストグラムの形状から、鼻の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置である。

【0026】また、請求項7に記載の発明は、前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、生成されたヒストグラムの形状から、目の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置である。

【0027】また、請求項8に記載の発明は、前記顔画像特定手段は、特定した顔画像領域にノイズ除去、ラベリングなどの処理を加えて顔マスクを作成する手段と、作成された顔マスク内の水平方向を探索し、当該顔マスクに対応する原画像画素の輝度の平均値を求めてヒストグラムを生成する手段と、生成されたヒストグラムの形状から、口の垂直位置を検出する手段とを備えることを特徴とする請求項3乃至請求項4に記載の画像処理装置である。

【0028】また、請求項9に記載の発明は、前記顔画像特定手段は、前記ヒストグラムの形状から検出された目の垂直位置と口の垂直位置の間の中央位置を求め、当該中央位置で前記顔マスクの幅を検出する手段を備えることを特徴とする請求項7及び請求項8に記載の画像処理装置である。

【0029】また、請求項10に記載の発明は、前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の位置を、前記顔画像領域と、前記顔の中心軸と、前記鼻の垂直位置と、前記目の垂直位置と、前記口の垂直位置と、前記顔マスクの幅とにもとづいて調整する手段を備えることを特徴とする請求項3及び請求項5乃至請求項9に記載の画像処理装置である。

【0030】また、請求項11に記載の発明は、前記切取領域決定手段は、切り取りすべき画像領域の大きさを、前記顔画像領域と、前記顔の中心軸と、前記鼻の垂直位置と、前記目の垂直位置と、前記口の垂直位置と、前記顔マスクの幅とにもとづいて調整する手段を備えることを特徴とする請求項3及び請求項5乃至請求項9に記載の画像処理装置である。

【0031】また、請求項12に記載の発明は、前記切



(6)

9

取領域決定手段は、決定された画像領域全体、または決定された画像領域の一部の画像領域の画像の補正を行う画像補正手段を備えることを特徴とする請求項1乃至11に記載の画像処理装置である。

#### 【0032】

【発明の実施の形態】図1に本発明による画像処理装置のブロック図を示す。処理の対象となる画像と、処理に必要な座標は、画像および座標入力装置1-1により入力される。ここで取得された画像がデジタル信号の場合はそのまま、アナログ信号の場合はデジタル化されて記憶装置1-2の中の、入力画像格納部1-2-1に格納される。入力された座標は入力座標格納部1-2-2に格納される。これらの2つを入力情報とし、画像処理装置1-3により、しかるべき画像処理が行われ、結果として得られる画像あるいは座標はそれぞれ、記憶装置1-2中の出力画像格納部1-2-3および出力座標格納部1-2-4に格納される。

【0033】図2および図3は、図1における画像および座標入力装置1-1の詳細を示したものである。

【0034】図2において、画像入力装置と座標入力装置はそれぞれ別々のシステムからなり、画像入力装置2-1から入力された画像は、記憶装置1-2中の入力画像格納部1-2-1に格納され、座標入力装置2-2から入力された座標は、記憶装置1-2中の入力座標格納部1-2-2に格納される。画像入力装置2-1としては、固体撮像素子(CCD)を用いてデジタル化された画像を直接入力できるカメラや、スキャナ装置などを用いて銀鉛写真や印刷物をデジタル化できるもの、あるいはインターネットなどのネットワークに接続された機器や磁気記憶装置などデジタル化された画像を保持している装置などが考えられる。座標入力装置は、ディスプレイ上にポインタを表示させて座標を入力することのできるマウスや、トラックボール、ペン型の装置や、タブレットを用いたペン型、あるいは指による座標入力装置などが考えられる。

【0035】図3の画像および座標入力装置では、画像読み取り装置2-3と画像および座標の分離装置2-4の2つからなる。処理の対象となる物体を含む画像および入力される座標の両方が、ひとつの画像上に存在する場合はこちらを使う。例えば、写真の上に特定の色で座標を表す線や点が描かれている場合、その色成分のみを取り出して別画像として分離し、その画像における点や線の位置を解析して座標を取り出すことになる。

【0036】図4に、ユーザーによる画像中の物体の領域の指定例を示す。まず、先に示した画像および座標入力装置1-1には、図4で示す画像と、その上に示された実線もしくは点で示すようなパターンが入力される。4-1のような矩形パターンが入力された場合、その左上の座標と右下の2つの座標をもって入力領域を表す座標とする。入力パターンが、4-4、4-10、4-1

10

1、4-12、4-13のような場合、入力座標はそれらのパターンの外接矩形(各画像上の点線で示されている)の左上の座標と右下の座標となる。その他、他のパターンが入力された場合でも、そのパターンの外接矩形を表す2つの座標をもって、ユーザー入力領域とみなすことができる。しかし、入力パターンが、4-2、4-3、4-5、4-6のように、直線などで外接矩形を得ることができなかつたり、外接矩形が得られても縦横のアスペクト比が極端に大きい場合は、対象物体の平均的な縦横のアスペクト比にあわせて適当な矩形領域を設定する(対象物体が未知の場合、正方形とする)。例えば4-2のように、対象物体が人間の顔で、入力パターンの外接矩形が縦に極端に細い(あるいは、垂直な直線で外接矩形が得られない)場合、縦方向の高さに対して一定の比率を掛けて得られる長さを横方向の幅として矩形を設定(図中の点線)し、その左上座標と右下座標をもって入力座標とすることができる。4-7、4-8、4-9のように、入力パターンの外接矩形に縦横特定の比率を乗じて拡大された矩形の2つの座標をもって入力座標とすることも考えられる。

【0037】ユーザーによる物体の指定が、領域ではなく位置の場合の指定例を図5に示す。5-1に示されているようにユーザー指定が1点の場合は、その点の座標をもって入力座標とすることができる。5-2のように、ユーザー指定が1点ではなく、何らかのパターンの場合その外接矩形の中心を入力座標とすることができる。

【0038】【実施の形態1】本発明による画像処理装置のフローチャートを図7に示す。まず、図4で示されているように、ユーザーが物体の領域を大まかに指定する。もしくは、図5で示されているように、物体の位置を大まかに指定する。図6にはユーザー指定から領域の抽出までを図示している。ユーザーによって指定されたものが領域(6-1-1)の場合(S1-1)、その領域を示すパターンの外接矩形を適当な比率で小さくしたもの(6-1-2)を、設定領域として記憶する(S1-7)。ユーザーによって指定されたものが位置(6-2-1)の場合(S1-2)、その位置を示す点を中心として適当な矩形(6-2-2)を設定(S1-3)し、設定領域として記憶する(S1-7)。

【0039】その設定領域内に含まれる画素の色を記憶し(S1-4)その設定領域を物体領域の初期領域として設定する(S1-5)。

【0040】図8は物体領域の画素を表す図で、その物体領域(8-1)に隣接する画素(8-2)を見つけだし、その画素の色が以下のいずれかの条件を満たす場合(S1-6)、その画素を物体領域に含める(S1-9)。

【0041】1. 当該画素の色と、その画素に隣接する物体領域内のある画素の色とが特定の色差以内にある場



(7)

11

合

2. 当該画素の色と、S1-4で記憶された画素の色とが特定の色差以内にある場合

全ての物体領域の隣接画素についてこれを調べ、物体領域に含めることのできる画素が存在しなくなるまでこれをくり返す。そして、最終的に物体領域を得る(S1-8)(6-3-1)。なお、色差として様々な指標が提案されているが、例えば「I.H. Godlove, "Improved Color-Difference Formula with Applications to the Perceptibility and Acceptability of Fadings" J. Opt. Soc. Am., 41, 11, pp. 760-772, 1951.」に示されているようなGodloveの色差式などが利用できる。

【0042】以上のようにして得られた物体領域(6-4-1)の面積を領域内に含まれる画素数として表し、その物体面積があらかじめ設定した特定の比率(例えば、30%など)になるように、その物体領域の重心(6-4-2)を中心とした矩形(6-4-3)を求める。矩形は、正方形の場合も考えられるし、テレビ画面のアスペクト比にあわせるのなら4:3、ハイビジョンのアスペクト比なら16:9など、アプリケーションによって適当な値を設定する。物体領域の重心を中心としているが、これについてもアプリケーション次第で上下左右の適当な位置にずらすべきである。なお、重心の求め方は「谷内田, "ロボットビジョン", 昭晃堂, ISB N4-7856-3074-4 C3355, 1990.」などに記されている。その矩形の座標をもとに原画像から画像の一部を切り取ることができる。

【0043】【実施の形態2】上記実施の形態1に記載の装置を用いて切り取られた画像を適当なサイズに拡大あるいは縮小し、記憶装置に記憶する。その記憶された画像を適当なアプリケーションで利用することができ \*

$$Phue(hue) \sim N(\mu hue, \sigma hue^2) \quad \dots \quad \text{式1}$$

$$Psat(sat) \sim N(\mu sat, \sigma sat^2) \quad \dots \quad \text{式2}$$

$$Pval(val) \sim N(\mu val, \sigma val^2) \quad \dots \quad \text{式3}$$

なお、平均と分散を求めて正規分布にあてはめる際、平均から大きくずれるような値(例えば、11-1の色相の分布ヒストグラムにおいて、20位を中心に±30程度にほとんどの画素の色相が分布するような場合に、100や-150といった値)は、例え数が少なくとも、分散を大きく見積もってしまうことになるため、それら

の色相値を持つ画素は異常値として除去したのち、平均と分散を計算したほうが、より正しい分布にあてはめられる正規分布曲線(確率密度関数)を得ることができる。

【0048】さて、装置の処理の流れを図3-2に示す。まず、S1-0のステップでユーザー入力に基づき最初の処理領域を設定する。図9において、9-1のようにユーザーによって領域を示すパターンが入力された場合は、これまでに説明したようなルールに従って、処理領域は9-2のように、また、9-4のように位置のみが

12

\* する。例えば図10は、画像の一部を文書等に張り込んだ例を表す図であり、デジタルカメラなどで自動車の画像(10-1)を取得し、その画像のうち自動車だけを含んだ部分画像を、特定のフォーマットをもち、特定の画像サイズの枠が提供されているような報告書に張り込む(10-2)のような場合、本装置が利用できる。

【0044】【実施の形態3】本装置を構成するために、あらかじめ以下の手順で人間の顔の肌の色分布を解析しておく。

【0045】1. 人間が手作業により、人物顔が写っている画像より顔の肌部分のみを抽出した画像を作成する(図12)

2. 同様の画像を別の人物分についても複数人分作成する

3. それら肌部分画像において、画素の色分布を、色相(11-1)、彩度(11-2)、明度(11-3)それぞれについて、出現頻度のヒストグラムをプロットする(図11)。

【0046】4. 各ヒストグラムにて、分布の平均と分散を求め、分布に最もよくフィットするような正規確率密度関数を求める(11-1-2、11-2-2、11-3-2)

かくして、顔の肌の色分布は、色相、彩度、明度それぞれについて、その平均値と分散(それぞれ、 $\mu hue$ ,  $\sigma hue^2$ ,  $\mu sat$ ,  $\sigma sat^2$ ,  $\mu val$ ,  $\sigma val^2$ )の2つの引数で表される正規確率密度関数( $P(hue)$ ,  $P(sat)$ ,  $P(val)$ )で表すことができる。この関数を、肌領域確率密度関数と呼ぶ。各関数は以下のように表される。

【0047】

入力された場合は、処理領域は9-5のように設定される。設定領域内にて、前節で求めた色相、彩度、明度をそれぞれ引数とする3つの正規確率密度関数に、各画素の色相値、彩度値、明度値を代入して確率を求め、各確率が特定の比率以上になるような画素を最初の顔肌候補画素とする(S2-1)。この時、設定する確率は、例えば5%のように、なるべく広い範囲をとるように小さめに設定すべきである。このようにして、ユーザー指定によって設定された領域のなかで、多少なりとも肌である可能性のある画素を最初の肌候補画素とする。そして、その画素の色相、彩度、明度の平均と分散を求める(S2-2)。ここで、肌候補画素の選択を、確率を基準にして行うことを述べたが、撮像系の特性などにより、適宜、この確率での画素値(色相、彩度、明度)に近い値で適当にしきい値を調整することも有効である。

【0049】新しく計算された色相、彩度、明度の平

(8)

13

均、分散をそれぞれ、 $\mu \text{hue}'$ 、 $\sigma \text{hue}'^2$ 、 $\mu \text{sat}'$ 、 $\sigma \text{sat}'^2$ 、 $\mu \text{val}'$ 、 $\sigma \text{val}'^2$ とすると、色相、彩度、明度を引数とした新しい確率密度関数、 $\text{Phue}'(\text{hue})$ 、 $\text{Psat}'$  \*

$$\text{Phue}'(\text{hue}) \sim N(\mu \text{hue}', \sigma \text{hue}'^2) \quad \dots \quad \text{式4}$$

$$\text{Psat}'(\text{sat}) \sim N(\mu \text{sat}', \sigma \text{sat}'^2) \quad \dots \quad \text{式5}$$

$$\text{Pval}'(\text{val}) \sim N(\mu \text{val}', \sigma \text{val}'^2) \quad \dots \quad \text{式6}$$

この関数を用いて顔肌を構成する画素を選択する。

【0050】1. まず、画像に含まれるすべての画素を初期値とし、そのなかで、色相値を引数として得られた顔肌確率 ( $\text{Phue}'(\text{hue})$ ) が一定値以下の画素を除去する (S2-3)。

2. 次に、彩度値を引数として得られた顔肌確率 ( $\text{Phue}'(\text{sat})$ ) が一定値以下の画素を除去する (S2-4)。

3. 最後に、明度値を引数として得られた顔肌確率 ( $\text{Phue}'(\text{val})$ ) が一定値以下の画素を除去する (S2-5)。

【0051】ここで、しきい値として設定される確率の下限は、最初の顔肌候補画素を求めた時より高く設定する。例えば、前者が5%なら、後者は30%というふうにする。これにより、最初の顔肌候補画素を求めた時にノイズとして誤抽出されていたような画素も、後段で行われた手法では誤抽出されない、といった特徴があることになる。

【0052】ここで、顔肌画素の選択を、確率を基準にして行うことを述べたが、撮像系の特性などにより、適宜、この確率での画素値 (色相、彩度、明度) に近い値で適当にしきい値を調整することも有効である。例えば、図1.4は明度と傾度の関係を表す図で、明度に関して言及すると、顔肌と髪の毛では明らかに明度が異なり、ヒストグラムをとると明度値の小さいほうに髪の毛を洗わず山 (14-2) および、明度の比較的高いほうに顔肌領域を表す山 (14-3) が現れることになる

(図14)。14-1で示した画像に対して、単純に確率をしきい値として画素を選択してしまうと、14-2のような位置にしきい値が設定されてしまい、髪の毛の一部も顔肌画素として抽出されてしまう可能性がある。そこで、このような場合には、適当な明度値以下で大津の判別分析のようなアルゴリズム (谷内田, “ロボットビジョン”, 昭晃堂, ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.に紹介) を適用し、明度のしきい値を14-5のように、より適当な値に設定することが可能となる。

【0053】以上のような方法で、適応的に顔肌関数を更新することにより、12-3のような顔肌領域画像を得ることができる。これは、従来のような固定関数で抽出する手法で得られる顔肌領域画像 (12-2) に比べ、ノイズによる誤抽出が少なくなるという利点がある。

【0054】【実施の形態4】まず、上記実施の形態3に記載の装置によって、顔肌領域画像を得る。図16の

14

\* ( $\text{sat}$ )、 $\text{Pval}'(\text{val})$ はそれぞれ、以下のように表される。

ように、ユーザーの指定が位置 (16-1-0) だけの場合、その指定された座標を中心に、設定上の最小矩形を考え (16-1-1)、それより少しだけ大きい矩形 (16-1-2) との間の領域 (16-1-3) を窓領域の初期値とする。その窓領域を、16-2、16-3に示すように少しずつ大きくしていき、外側の矩形の4辺のうち1辺が画像の端に到達するまで、窓領域を徐々に大きくしていく。そして、入力画像に対応する顔肌領域画像において、窓領域内の画素の分散を求める。16-4に示すように、窓領域部分に顔肌と、顔肌以外の輪郭部分が存在する時、分散が最も大きくなる。したがって、窓領域を少しずつ大きくしていき、分散が最大となる時点での外側矩形を、顔肌を表す領域を含む矩形とする。

【0055】ユーザーによる指定が、位置ではなく図15に示すような領域を表すパターン (15-1) の場合、窓領域を表現するための外側矩形が、ユーザー指定により得られる矩形 (15-2) より小さくなるように適当な比率を掛けて初期値に設定 (15-3) する。窓領域を徐々に大きくしていき、内側矩形が、ユーザー指定により得られる矩形 (15-2) から適当な比率を掛けて大きくした矩形 (15-4) なるまで繰り返す。前節と同様に窓領域部分の分散を求め、分散が最大となる時点での外側矩形を、顔肌を表す領域を含む矩形とする。なお、ユーザー指定領域が、顔領域からあまりずれていないという制約がある場合は、ユーザー指定により得られる矩形に一定の比率を掛けて大きくした矩形をもって、顔肌を表す領域を含む矩形とすることもできる。

【0056】【実施の形態5】入力カラー画像 (17-1) に対し、上記実施の形態4に記載の装置で得られた顔肌領域を含む矩形中において、上記実施の形態3に記載の装置で得られた顔肌領域画像 (17-3) に対し、まず、連結画素を結合していくことによりラベル画像を作成し、もっとも大きな面積をもつラベル領域のみを残し、それを2値画像とする (17-4) (S3-1)。ここで残った領域について、白色画素で囲まれた黒色画素 (穴) を白色画素に置き換えることにより、穴を塞ぐ (17-5) (S3-2)。この画像に対し、まず収縮処理を1回施し (S3-3)、この時点で再びラベル画像を作成し、最大面積領域のみを残す (S3-4)。この画像に対し、 $n$ 回膨張処理を行った後 (S3-5)、 $n$ 回収縮処理を行い (S3-6)、最後に再び最大面積領域のみ残すことで (S3-7)、顔マスクを得る (17-6)。ここで $n$ は、3~4などの、画像サイズや特

(9)

15

性などにより適当な値を選択すべきである。なお、膨張処理、収縮処理は「谷内田, “ロボットビジョン”, 昭晃堂, ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.」などに紹介されている。

【0057】上記の方法で得られた顔マスク(17-6)は、後段の処理範囲を限定するのに用いる。入力カラー画像(17-1)より輝度成分のみを取り出し、濃淡画像を得る(17-2)(S4-1)。この濃淡画像に対し、顔マスク(17-6)の白画素に対応する画素における、垂直方向の微分値を画素値とする微分画像を得る(17-7)(S4-2)。なお、この微分画像において、顔マスクの黒画素に対応する画素の画素値は0とする。ここで、微分画像を得るためには、Prewittのオペレータなどによる方法が一般的である(谷内田, “ロボットビジョン”, 昭晃堂, ISBN4-7856-3074-4 C3355, 1990.)。

【0058】このようにして得られた微分画像を、垂直方向に投影することにより、ヒストグラムを得る(17-8)(S4-3)。ヒストグラムの垂直方向の軸は、該当する水平位置での微分画像における画素値の合計が示される。このヒストグラムを左右に分割するような垂直の軸を考え(21-1)、この軸に添ってヒストグラムを折り曲げて重ねた時、対応する縦軸の値の差の2乗和が最小となるような軸の位置を探し(21-2)(S4-4)、これをもって顔の中心軸(21-3)を表すものとする。

【0059】【実施の形態6】上記実施の形態5に記載の装置のところで説明した方法で、濃淡画像および顔マスク画像を生成する(S4-1、S3-0)。顔マスク内のみ濃淡画像を水平方向に探索し、輝度値の平均値を投影したヒストグラムを生成する(18-1)(S5-1)。このヒストグラムの解像度を低下させたヒストグラムを作り(18-2)(S5-2)、この低解像度のヒストグラムにて中央付近のピーク位置を探す(18-2-1)(S5-3)。もし、ピークが見つからない場合は、ヒストグラムの中央を鼻の垂直位置とする(S5-5)。ピークが見つかった場合、低解像度ヒストグラムで検出されたピーク位置に対応する元解像度ヒストグラムの位置の近傍を探索し、ピークを探す(18-3-1)(S5-4)。このピーク位置をもって、鼻の垂直位置とする(S5-0)。

【0060】【実施の形態7】上記実施の形態6に記載の装置のところで説明した方法で、水平方向のヒストグラムを生成する(25-5)(S5-10)。そのヒストグラムにて、上記実施の形態6に記載の装置により検出された鼻の垂直位置(25-6)より上方を探索(25-1)し、深いほうから谷を2つ検出する(25-2、25-3)。谷が2つ見つかった場合、この2つの谷のうち、下方(25-3)を目の垂直位置とする(25-7)(S6-2)。谷が1つだけ見つかった場合

16

は、その谷を目の垂直位置とする(S6-5)。谷がひとつも見つからない場合は、鼻の垂直位置とヒストグラムの上端との中央を目の垂直位置とする(S6-6)。

【0061】【実施の形態8】上記実施の形態6に記載の装置のところで説明した方法で、水平方向のヒストグラムを生成する(26-1)(図27:S5-10)。そのヒストグラムにて、上記実施の形態6に記載の装置により検出された鼻の垂直位置(26-2)より下方を探索(26-3)し、深いほうから谷を3つ検出する(26-4、26-5、26-6)(S7-1)。谷が3つ見つかった場合、真ん中の谷位置を、口の垂直位置とする(26-7)(S7-5)。

谷が2つしか見つからない場合は、まず2つの谷位置における顔マスクの幅を検出する(26-11)。上の谷位置での顔マスクの幅(26-9)に対する、下の谷位置での顔マスクの幅(26-10)の比を求め、その値が一定の値(例えば、0.7など)を超えた場合、2つの谷のうち上方の谷位置を口の垂直位置とする(S7-9)。そうでない場合は、下方の谷位置を口の垂直位置とする(S7-10)。

【0062】谷が1つだけ見つかった場合、その谷を口の垂直位置とする(S7-7)。

【0063】谷がひとつも見つからない場合は、鼻の垂直位置とヒストグラムの下端との中央を口の垂直位置とする(S7-8)。

【0064】【実施の形態9】上記実施の形態7、8に記載の装置にて、顔マスク(28-1)および、目の垂直位置(28-2)、口の垂直位置(28-3)が得られる。目の垂直位置から口の垂直位置まで順に、水平に画素を探索して顔マスクの幅を求める。当該区間における顔マスクの幅の中央値をもって、顔の幅とする(28-4)(S2.9-1)。

【0065】【実施の形態10】上記実施の形態5、6、7、8、9に記載の装置を用いることで、顔マスク、顔の中心軸、目・口の垂直位置より目～口の高さ、顔の幅が検出される。これらの情報を用い、顔のサイズ、水平位置、垂直位置がバランスよく収まるように顔を含むように、原画像から画像の一部を矩形状に切り出す。処理の流れを図23に示す。

【0066】まず顔の横幅が信用できるかどうかの判定を行なう。上記実施の形態9に記載の装置により顔幅を検出するが、上記実施の形態5に記載の装置で顔の中心軸が得られるので、当該中心軸より左側を左顔幅、右側を右顔幅とする。まず、左顔幅、右顔幅が0ではない事を確認する(S10-1)。次に、左顔幅と右顔幅の比率を計算し、この比率があらかじめ設定した閾値の範囲内に入っている事を確認する(S10-2)。閾値の範囲外であった場合には推定した顔の横幅は信用できないとし、検出した目～口の高さより切り出し矩形を決定する。具体的には、検出した顔の中心線及び検出した鼻

(10)

17

の位置を基準点とし、上下左右それぞれの方向に対しあらかじめ設定した倍率を目～口の高さに掛けた長さを取り、それにより得られる矩形を切り出し矩形とする（S10-6）。

【0067】顔の横幅が信用できるとした場合には、次に検出した目～口の高さが信用できるかどうかの判定を行なう。検出した目～口高さ（ユーザにより指定されたパターン）の外接矩形の高さ（ユーザ指定が位置のみの場合、上記実施の形態4に記載の装置により求められた、顔肌を表す領域に一定の比率を掛けて縮小した矩形の高さ）との比率を計算し、この比率があらかじめ設定した閾値の範囲内に入っている事を確認する（S10-3）。閾値の範囲外であった場合には検出した目及び口の垂直位置（及び目～口の高さ）は信用できないとし、顔の横幅から切り出し矩形を決定する。具体的には、検出した顔の中心軸及びユーザ指定により得られる矩形の縦方向の中心を基準点とし、上下左右それぞれの方向に対しあらかじめ設定した倍率を顔の横幅に掛けた長さを取り、それにより得られる矩形を切り出し矩形とする（S10-5）。

【0068】顔の横幅及び目～口の高さの両方が信用できる場合には、両方の値から切り出し矩形を決定する。具体的には、まず検出した顔の中心軸及び検出した鼻の垂直位置を基準点とする。次に顔の横幅及び目～口の高さにあらかじめ設定した倍率を掛けて重み付き相加平均を計算する。基準点から上下左右それぞれの方向に対しあらかじめ設定した倍率を先ほど計算した平均に掛けた長さを取り、それにより得られる矩形を切り出し矩形とする（S10-4）。

【0069】最後に、以上のようにして求められた切り出し矩形のサイズとユーザ指定から求められる矩形サイズの比率を計算し、この比率があらかじめ設定した閾値の範囲内に入っている事を確認する（S10-7）。閾値の範囲内に入っていなかった場合には、切り出し矩形は適当でないとし、ユーザ指定から切り出し矩形を決定する。具体的には、ユーザによる指定が領域を表すパターンの場合、そのパターンの外接矩形の中心を基準点とし、基準点から上下左右それぞれの方向に対しあらかじめ設定した倍率を当該矩形の縦の長さに掛けた長さを取り、それにより得られる矩形を切り出し矩形とする（S10-8）。ユーザ指定が位置のみの場合、上記実施の形態4に記載の装置により求められた顔肌を表す領域を含む矩形に対して、同様の処理を行う。

【0070】【実施の形態11】上記実施の形態10に記載の装置を用いて切り取られた顔画像を適当なサイズに拡大あるいは縮小し、記憶装置に記憶する。その記憶された顔画像を適当なアプリケーション、例えば携帯型情報ツールなどにおける住所録などで利用することができる。デジタルカメラなどで任意の人物画像を取得し、ユーザインタフェース（例えば、ペン型の座標入力装

18

置）を用いて顔付近を大まかに指定する（30-1）。そのようにして、上記実施の形態10に記載の装置により顔をその中にバランスよく含む画像を元画像より切り出し、あらかじめ用意された枠に収まるように拡大縮小されて貼り込まれる（30-2）。図30は、顔をペン型インタフェースで大まかに指定し、切り出されて縮小され、住所録に貼り込まれた状態を示している。

【0071】【実施の形態12】上記実施の形態5に記載の装置により顔マスクが得られる。本装置では、顔の視認性を向上するため、入力画像に対して、顔マスクの白画素に対応する領域のみ適当な画像処理を行い、顔領域とその他の領域で画像の特性を変化させる。あるいは、顔の視認性を向上するため、入力画像に対して、顔マスクの黒画素に対応する領域のみ適当な画像処理を行い、顔領域とその他の領域で画像の特性を変化させる。

【0072】例えば、図31は画像の補正処理を表す図で、入力画像31-1に対して顔マスク31-2が得られるとき、顔マスクの黒画素に対応する入力画像の領域をガウシアンフィルタや平均化フィルタなどを用いてぼかすことで、顔以外の背景の視認性を落とし、相対的に顔の視認性を高めることが可能である（31-3）。入力画像がボケている場合は、逆に顔マスクの白画素に対応する入力画像の領域についてエッジ強調などを行うことで顔の視認性を高めることができる。顔以外の領域をぼかすかわりにコントラストを下げる、あるいは入力画像がコントラストの低い画像の場合、顔領域のコントラストを上げるなどしても同様の効果を得ることができる。その顔マスクの白画素に対応する入力画像の領域のコントラストが最も高くなるように、画像全体のコントラストを調整するようなことも考えられる。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、請求項1に記載の発明では、ユーザが画像中の物体の位置（および領域）を大まかに指定することにより、その物体がバランスよく配置されるように、画像の一部を原画像より切り取ることを可能にすることができる。

【0074】請求項2に記載の発明では、ユーザが画像中の物体の位置（および領域）を大まかに指定することにより、その物体がバランスよく配置された特定サイズの画像を出力することを可能にすることができる。

【0075】請求項3に記載の発明では、ユーザが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔肌を表す領域を抽出することを可能にする。

【0076】請求項4に記載の発明では、ユーザが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔肌を表す領域を含む矩形を求めることを可能にすることができる。

【0077】請求項5に記載の発明では、ユーザが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定する

(11)

19

ことにより、顔の中心軸を検出することを可能にすることができる。

【0078】請求項6に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔中の鼻の垂直位置を検出することを可能にすることができる。

【0079】請求項7に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔中の目の垂直位置を検出することを可能にすることができる。

【0080】請求項8に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔中の口の垂直位置を検出することを可能にすることができる。

【0081】請求項9に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、顔の幅を検出することを可能にすることができる。

【0082】請求項10に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、その顔がバランスよく配置されるように、画像の一部を原画像より切り取ることを可能にすることができる。

【0083】請求項11に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、その顔がバランスよく配置された特定サイズの画像として出力することを可能にすることができる。

【0084】請求項12に記載の発明では、ユーザーが画像中の人物顔の位置（および領域）を大まかに指定することにより、その顔の視認性が良くなるよう画質を調整することを可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像処理装置のブロック図である。

【図2】本発明による画像処理装置の画像および座標入力装置を表す図である。

【図3】本発明による画像処理装置の画像および座標入力装置を表す図である。

【図4】ユーザーによる画像中の物体や顔の領域の指定例を表す図である。

【図5】ユーザーによる画像中の物体や顔の位置の指定例を表す図である。

【図6】ユーザー指定から領域の抽出までを表した図である。

【図7】本発明の実施の形態1の動作を表すフローチャート図である。

【図8】物体領域の画素を表す図である。

【図9】ユーザーによって領域を示すパターンが入力された状態を表す図である。

20

【図10】画像の一部を文書に張り込んだ例を表す図である。

【図11】画素の色分布を、色相（11-1）、彩度（11-2）、明度（11-3）それぞれについて、出現頻度のヒストグラムをプロットした図である。

【図12】人物顔が写っている画像より顔の肌部分のみを抽出した画像を作成する例を表す図である。

【図13】人物顔が写っている画像より顔の肌部分のみを抽出した画像を作成する例を表す図である。

10 【図14】明度と顔度の関係を表す図である。

【図15】ユーザーによって領域を示すパターンが入力された状態を表す図である。

【図16】窓領域を少しずつ大きくした状態を表す図である。

【図17】顔マスクの作成を表した図である。

【図18】鼻の垂直位置を探索する処理を表した図である。

【図19】顔マスクの生成処理を表すフローチャート図である。

20 【図20】顔の中心軸を検出する処理を表すフローチャート図である。

【図21】顔の中心軸を検出する処理を表す図である。

【図22】鼻の垂直位置を検出する処理を表すフローチャート図である。

【図23】原画像から画像の一部を矩形状に切り出す処理を表すフローチャート図である。

【図24】目の垂直位置を検出する処理を表すフローチャート図である。

【図25】目の垂直位置を検出する処理を表す図である。

【図26】口の垂直位置を検出する処理を表す図である。

【図27】口の垂直位置を検出する処理を表すフローチャート図である。

【図28】顔マスクの幅を検出する処理を表す図である。

【図29】顔マスクの幅を検出する処理を表すフローチャート図である。

【図30】顔画像を住所録に張り込んだ例を表す図である。

【図31】画像の補正処理を表す図である。

【図32】顔肌領域画像の生成処理を表すフローチャート図である。

【符号の説明】

1-1 画像および座標入力装置

1-2 記憶装置

1-2-1 入力画像格納部

1-2-2 入力座標格納部

1-2-3 出力画像格納部

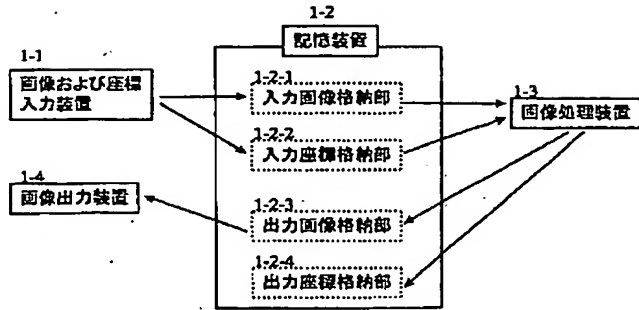
50 1-2-4 出力座標格納部

(12)

1-3 画像処理装置

21

【図1】

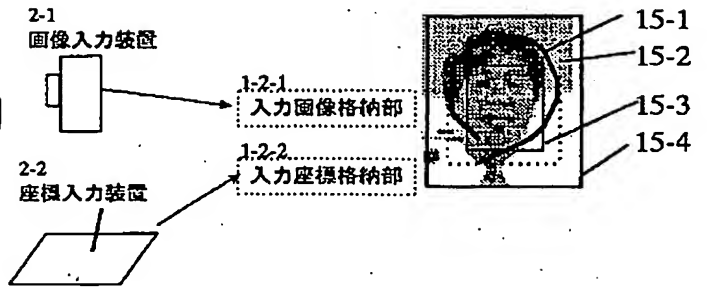


1-4 画像出力装置

22

【図2】

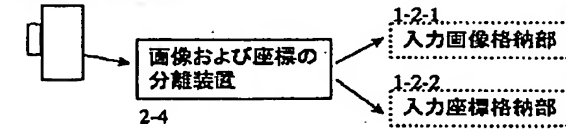
【図15】



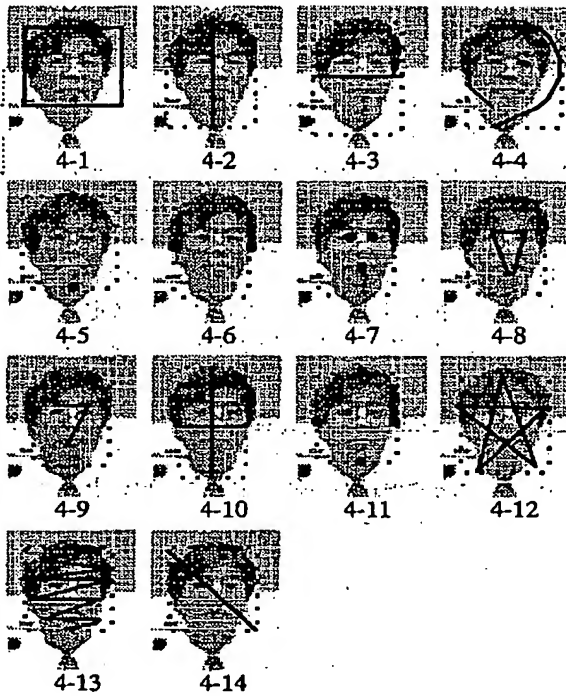
【図3】

【図4】

2-3 画像読み取り装置



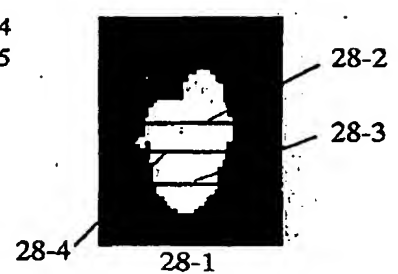
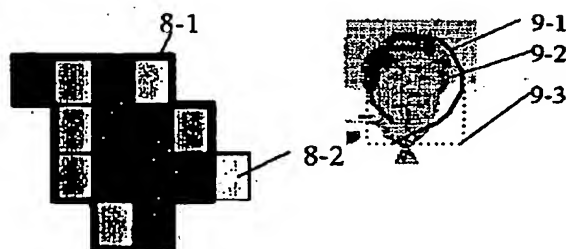
【図5】



【図8】

【図9】

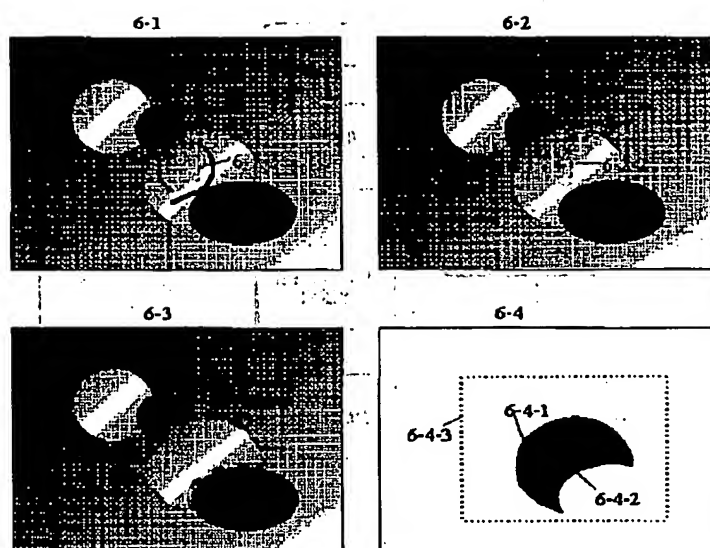
【図28】



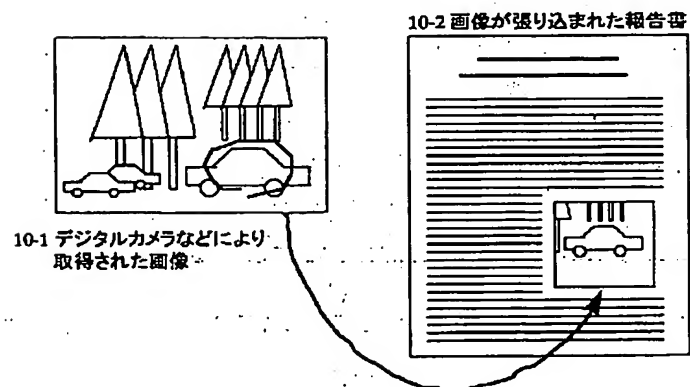


(13)

【図6】



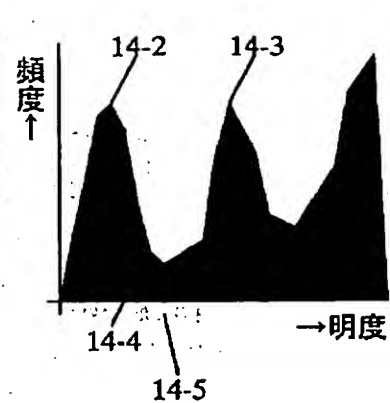
【図10】



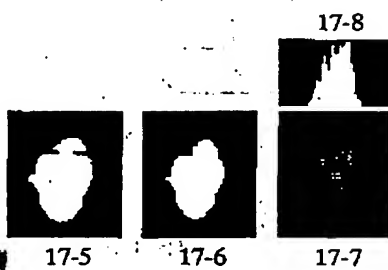
【図12】



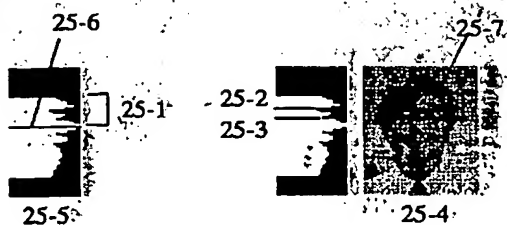
【図14】



【図17】

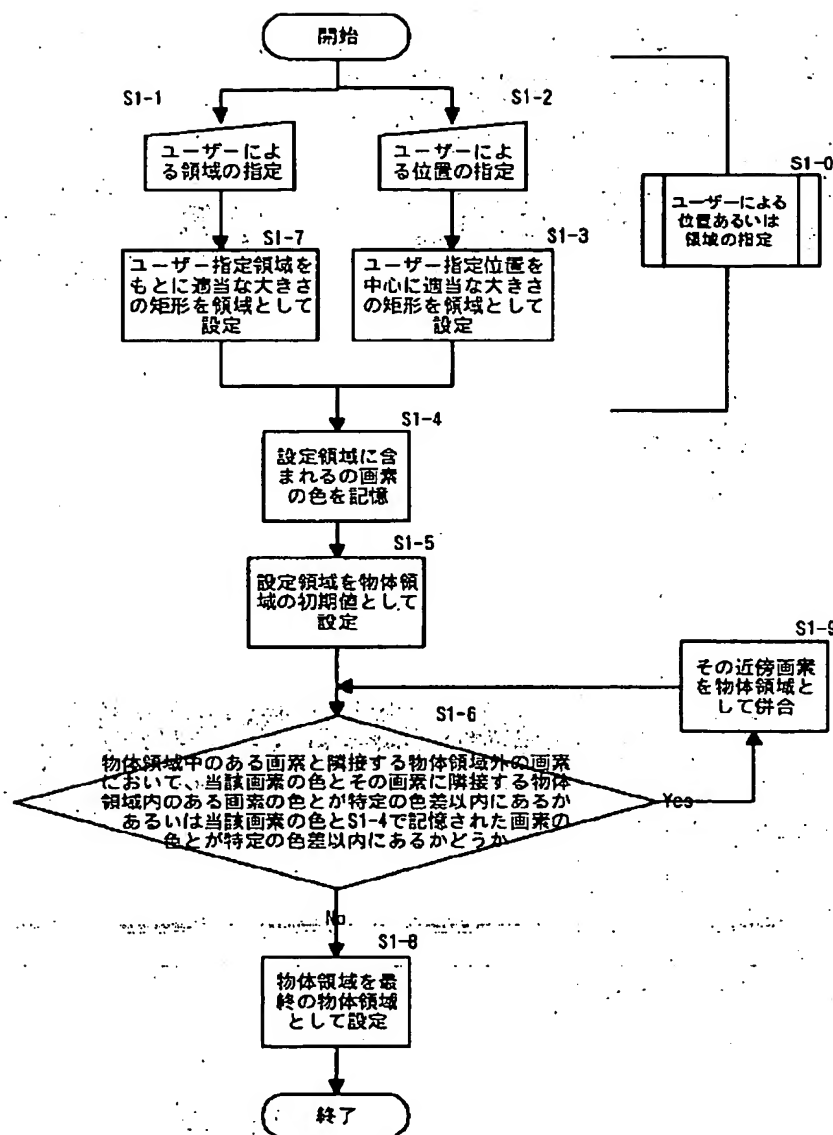


【図25】

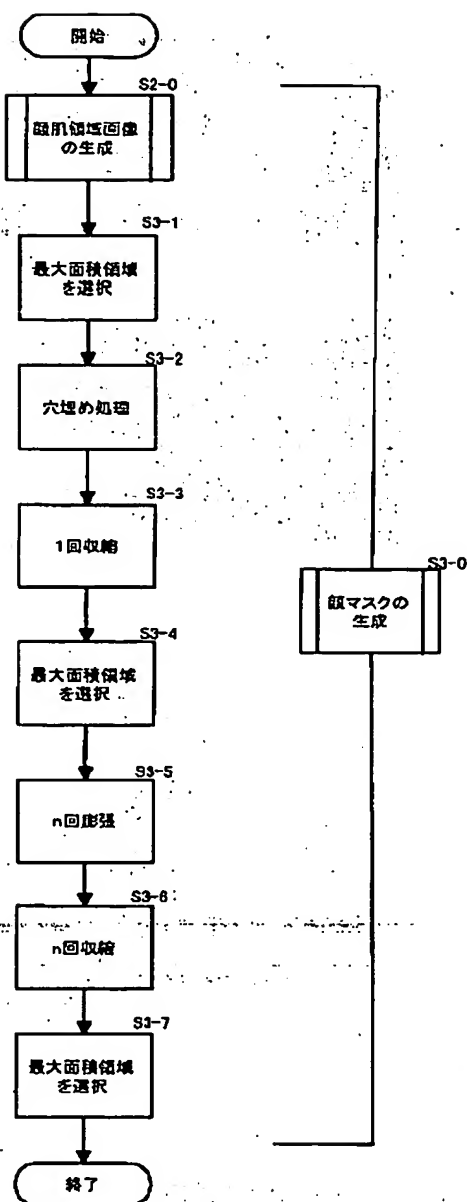


(14)

【図7】



【図19】



【図13】



12-1



12-2

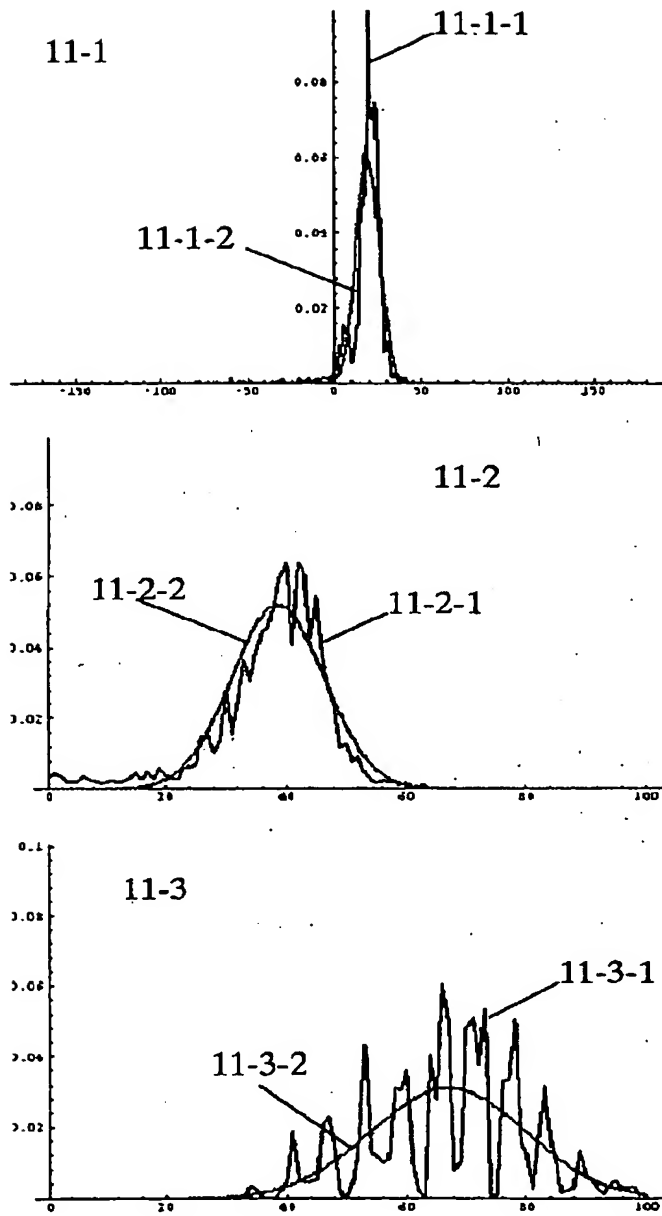


12-3

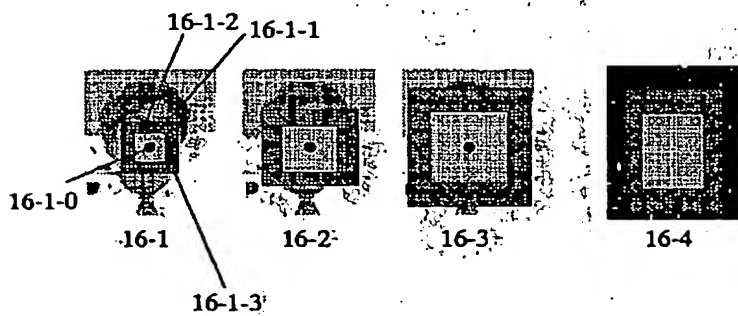


(15)

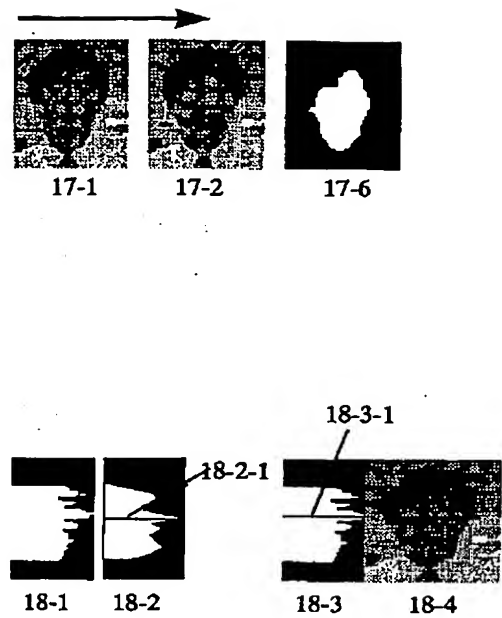
【図11】



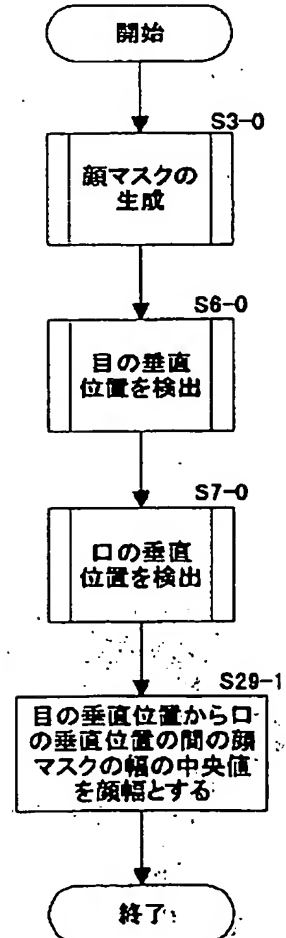
【図16】



【図18】

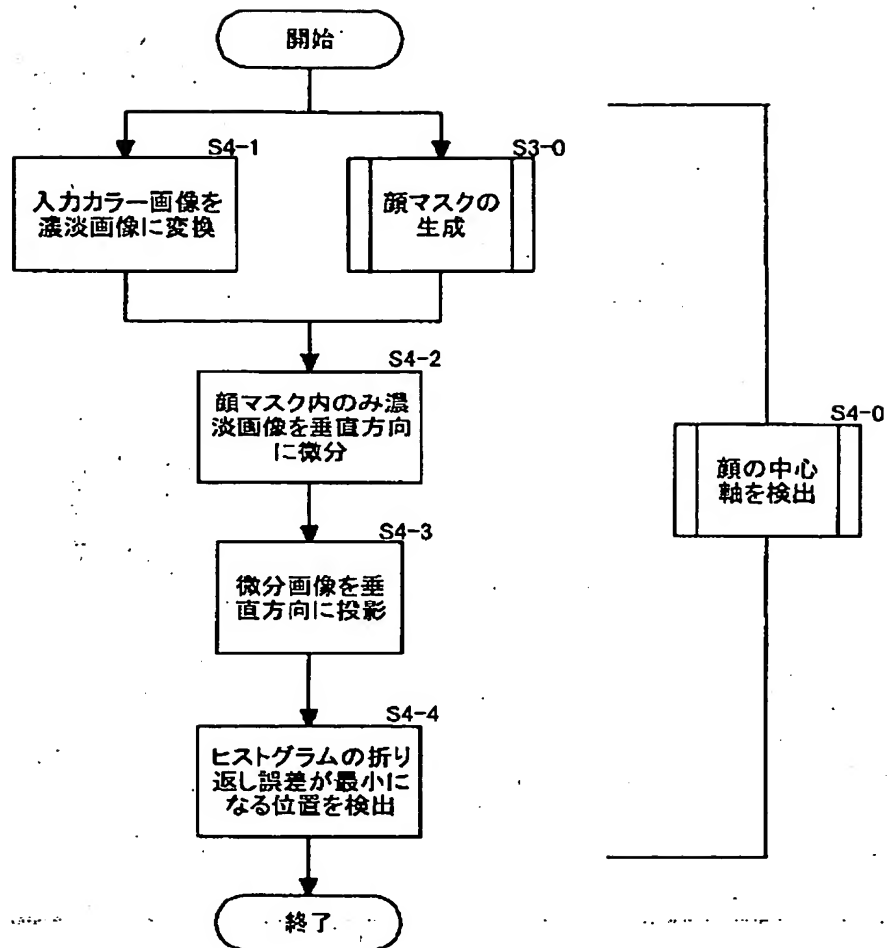


【図29】

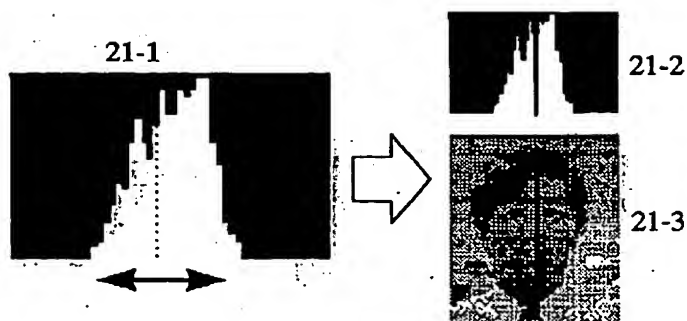


(16)

【図20】

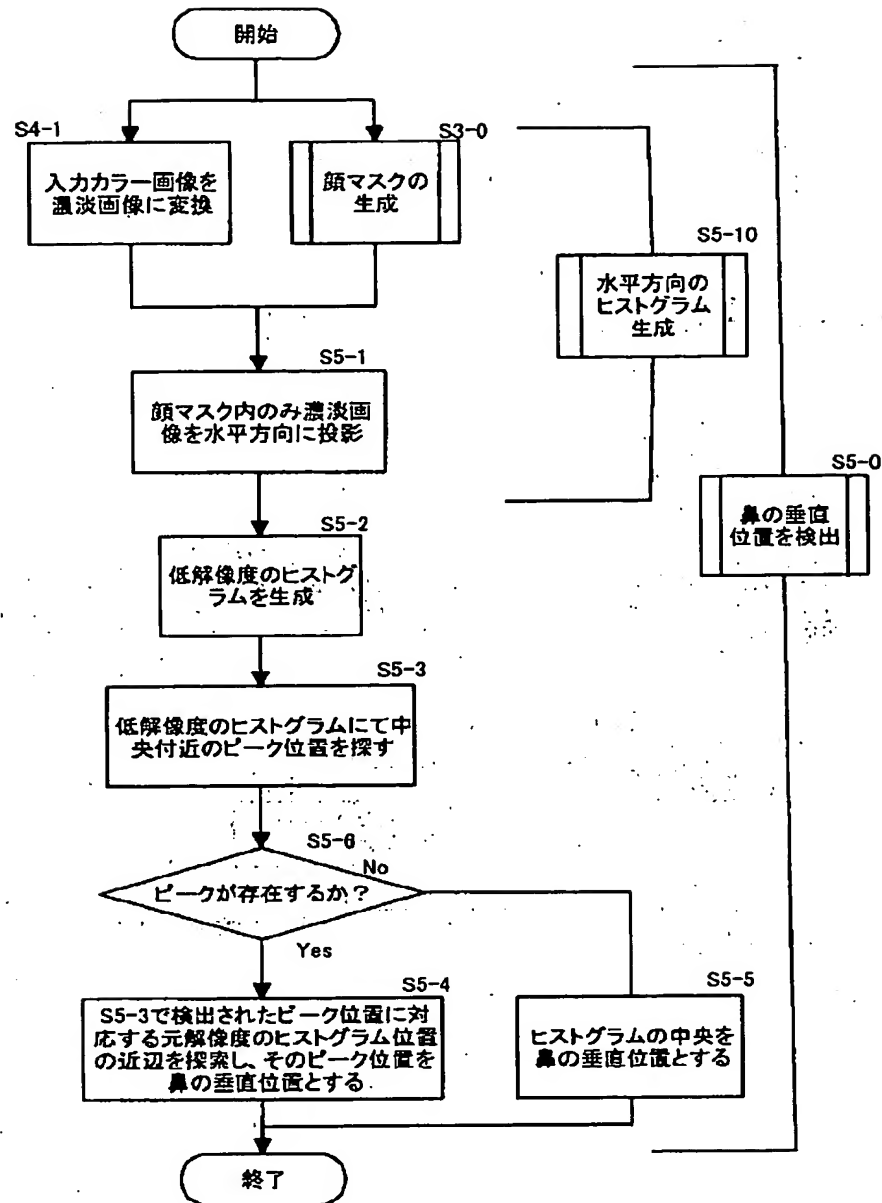


【図21】

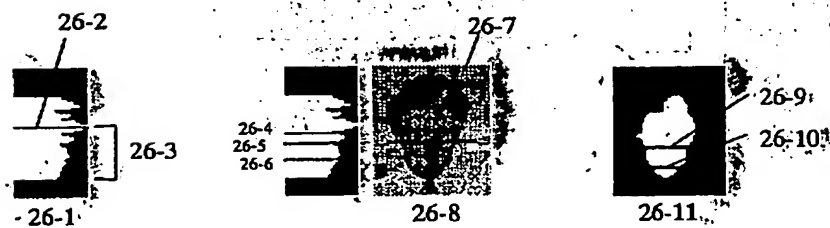


(17)

【図22】

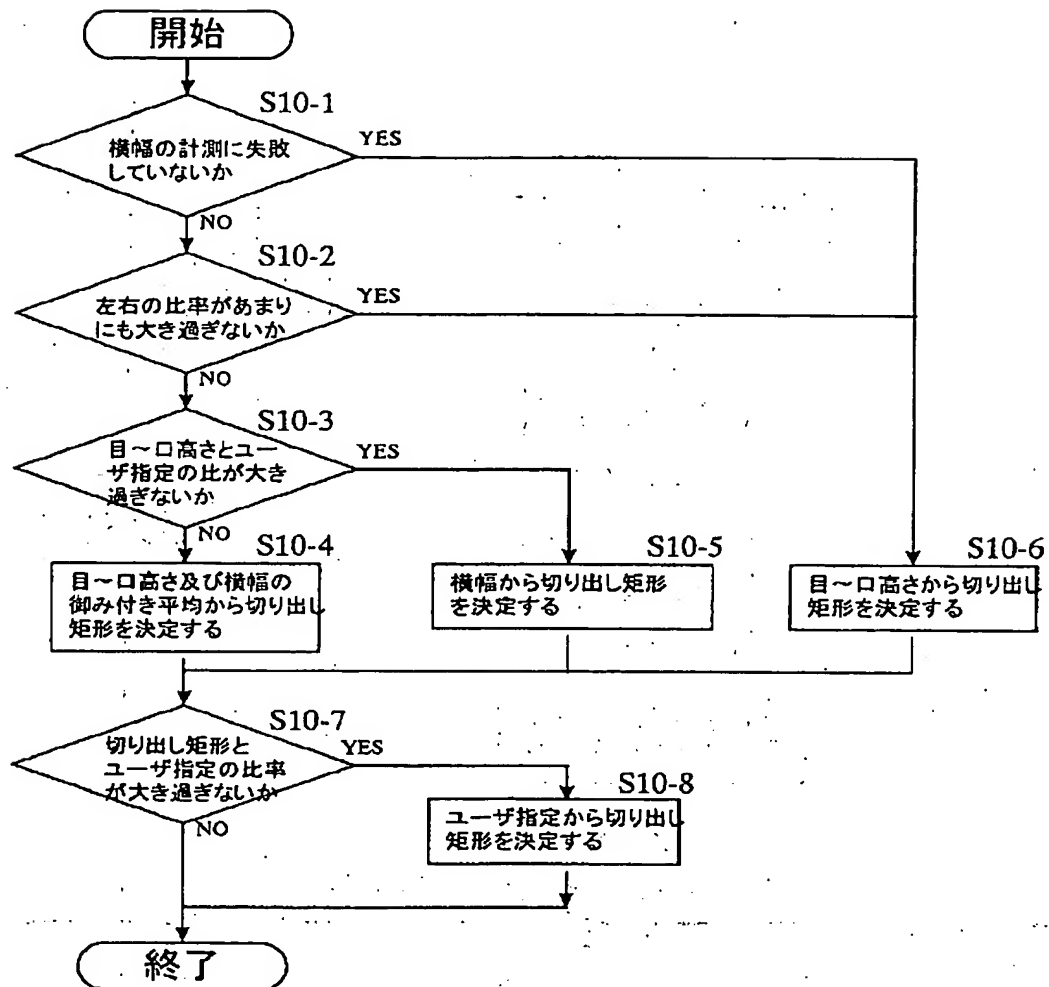


【図26】

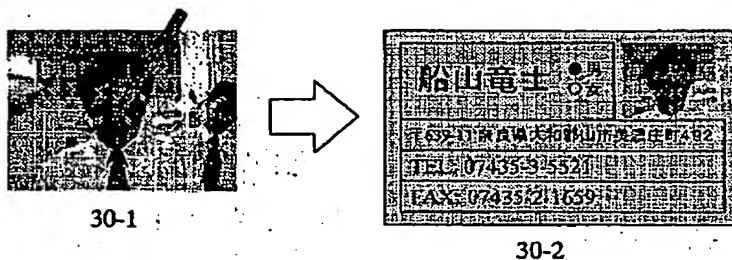


(18)

【図23】

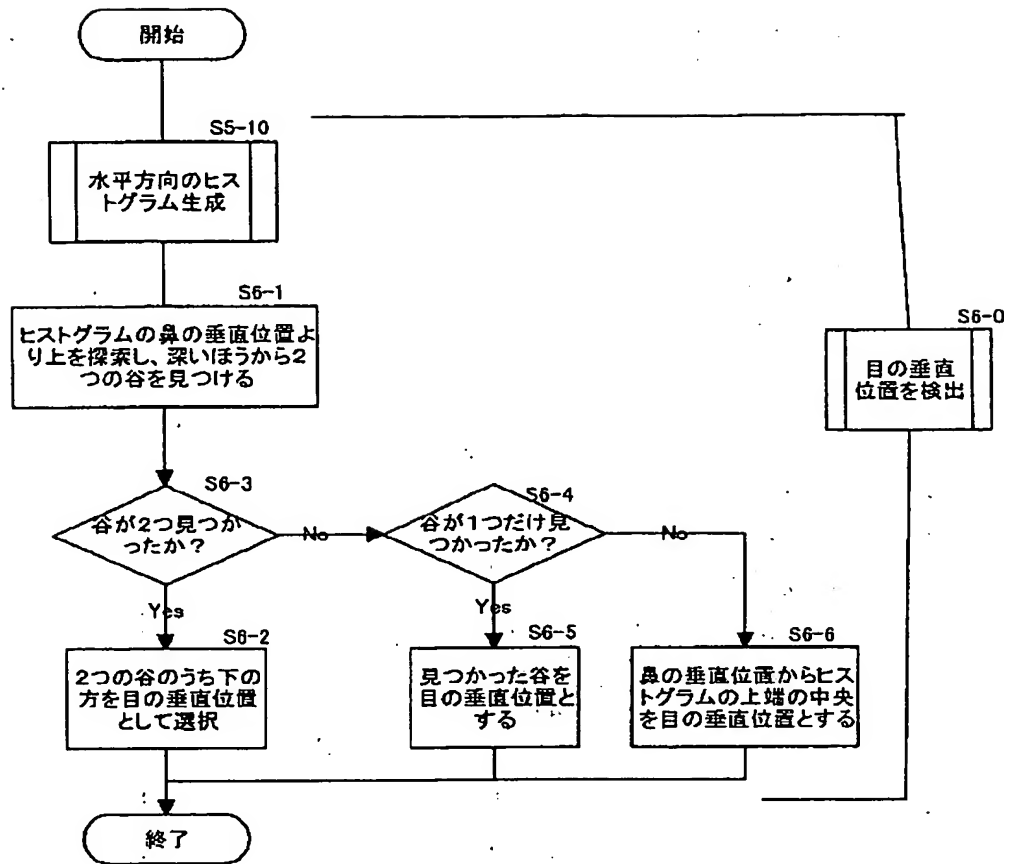


【図30】

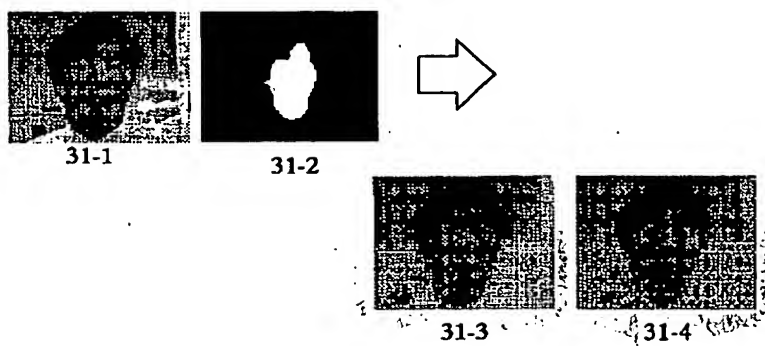


(19)

【図24】

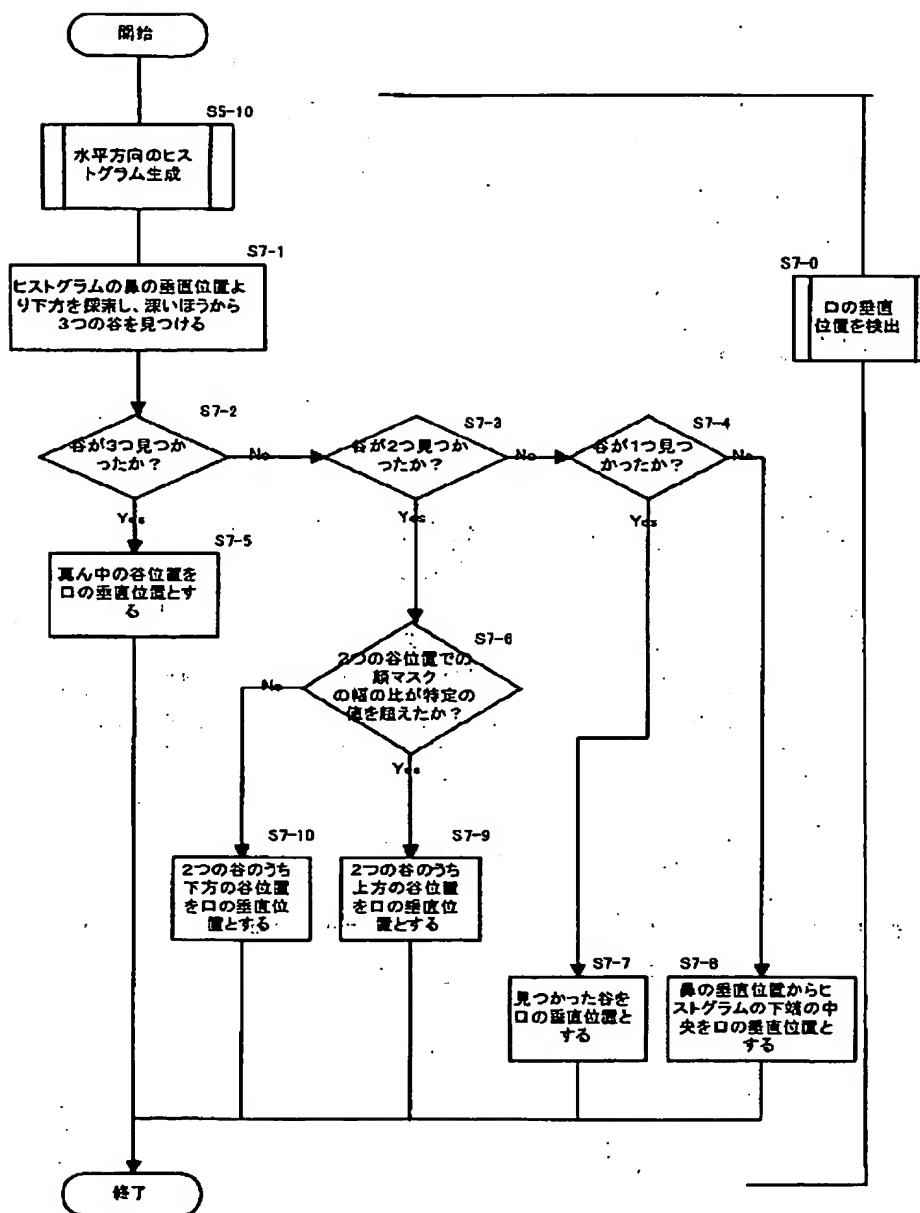


【図31】



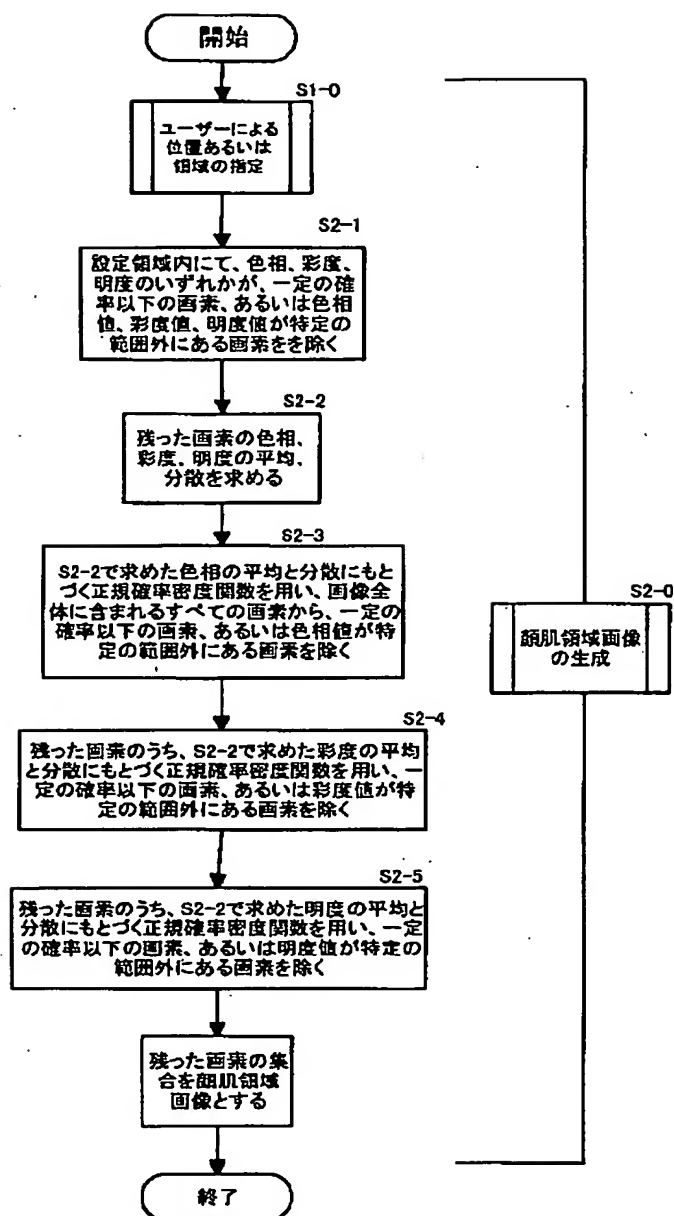
(20)

【図27】



(21)

【図32】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 1/409

識別記号

F I

G 0 6 F 15/70

H 0 4 N 1/40

3 3 0 E

1 0 1 C

(72) 発明者 斗谷 充宏

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**